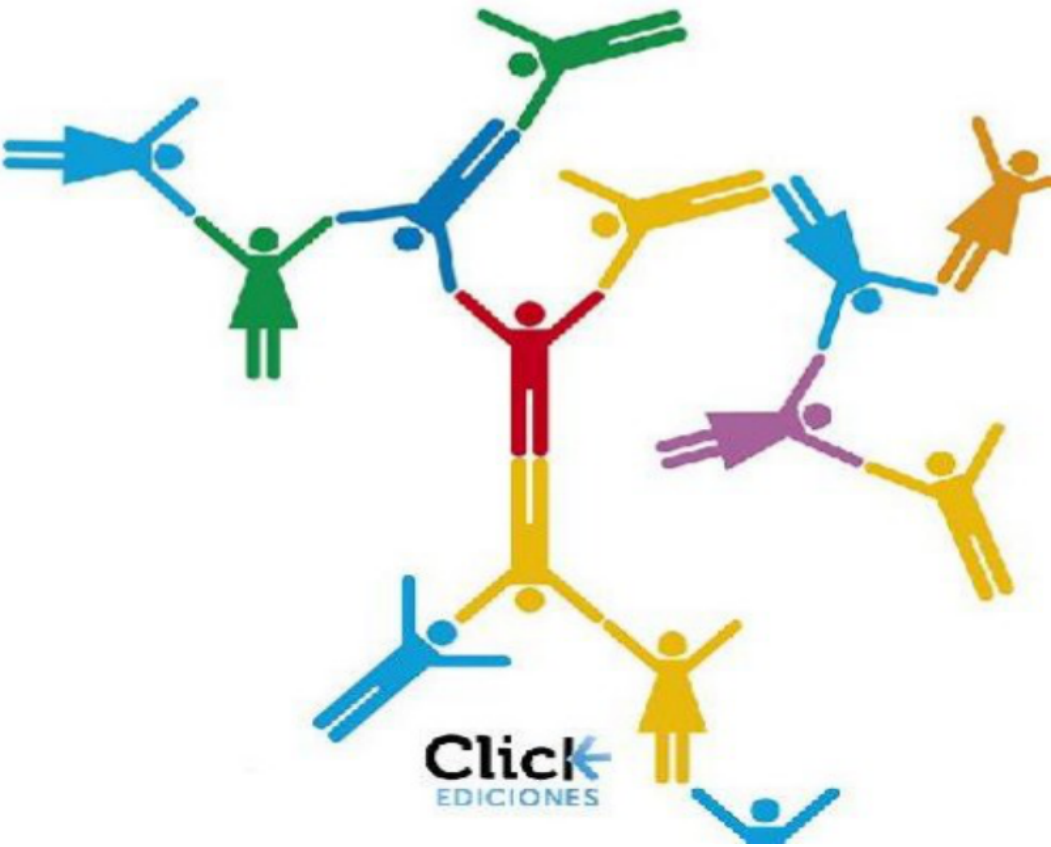
ÀLEX GAYA

La familia hormiga

El origen de nuestra inteligencia



Click
EDICIONES

Índice

Portada
Dedicatoria
Cita
Prólogo
La familia hormiga
Preámbulo

Primera Parte
- La vida
- El espacio: el hábitat
- Los itinerarios evolutivos: explorando territorios desconocidos
- El mundo vivo: el reino vegetal y el animal
- La adaptación: aquí me quedo
- La distancia: creando un espacio de seguridad
- La defensa: ya no hay distancia que nos separe
- La mutación: la memoria orgánica
- Los instintos: los procesadores neurológicos primarios
- El aprendizaje: los procesadores neurológicos modernos
- La distancia del tiempo
- La pre-visión: el conocimiento
- El nicho temporal
- Un universo desconocido
- El conocimiento
- El conocimiento hipotético: la analogía
- La dinámica de nuestro mundo
- Los modos de intercambio
- La naturaleza de los objetos
- Las relaciones agregadas y las interacciones
- El radio de acción
- El pez-agua
- El nacimiento de los objetos: el ser o no ser
- Las inclusiones
- La red

Segunda Parte
- El fin de una era

La vida en danza
Los primeros procesadores neurológicos
La necesidad de nuevos procesadores
Un nuevo modelo: un sistema que no olvida
Un sistema que ve
Los objetos virtuales: lo que recuerda el sistema
El eco sensorial: el enlace químico
El nacimiento de los recuerdos u objetos virtuales
La naturaleza de los objetos virtuales
El objeto virtual, ¿una imagen del mundo fiel o simplemente útil?
El común denominador: la identificación analítica
El constructo: el objeto virtual de lo intangible
La identificación de lo intangible
La organización: el límite a la identificación errónea
La percepción dirigida
La percepción inteligente
El saber, o la organización del recuerdo

Tercera Parte
El procesador del tiempo
El tiempo
El punto y final y el suma y sigue
Los rangos: las líneas de acontecimientos
La escala espacio-temporal
El engañoso encanto de los absolutos
El problema de los límites
La permeabilidad de las líneas de acontecimientos
La organización de los objetos virtuales
La dimensión espacial de las representaciones virtuales
Las representaciones espaciales
La perpetua reconstrucción y reorganización del saber
Hacia la representación de un mundo en movimiento
De lo posible a lo «real»
De lo «real» a lo imaginado
Los conceptos
La categorización de los sucesos
El tiempo y los acontecimientos
Mirar hacia el futuro echando la vista atrás
La línea de procesamiento de la información
El sistema se pone en marcha
El reconocimiento de los objetos

Preservando los recursos del sistema
Los automatismos
Los hábitos; el aprendizaje
El despertar

Cuarta Parte
Las emociones: la guía
La tensión de los objetos virtuales
Otro sistema de procesamiento
El código emocional
¿Por qué emociones?
Sin perder contacto con nuestra realidad
La interdependencia de los códigos
Con los pies en la tierra
La inteligencia moderna

Epílogo
Bibliografía
Notas
Créditos

Te damos las gracias por adquirir este EBOOK

Visita **Planetadelibros.com** y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Próximos lanzamientos
Clubs de lectura con autores
Concursos y promociones
Áreas temáticas
Presentaciones de libros
Noticias destacadas

PlanetadeLibros.com

Comparte tu opinión en la ficha del libro y en nuestras redes sociales:

Explora Descubre Comparte

A Rosa, Pol, Joel y Júlia,
por vuestra paciencia y generosidad.
Para vosotros con amor

«El hombre es la medida de todas las cosas.»
(Protágoras de Abdera, 481 a 401 a. C.)

PRÓLOGO

El texto que se ofrece a nuestra lectura está de principio a fin atravesado por un anhelo, incluso una pasión, la de desmenuzar la complejidad de ese fenómeno que llamamos *vida* para mejor cernir el corazón de su lógica y aprehender sus leyes.

Por definición, el intento es imposible y el autor lo sabe, por ello en ningún momento plantea propuestas cerradas; al contrario, se orienta siempre a partir de nuevas preguntas.

Su desarrollo parte de elementos primarios, basales, para explicarnos en un lenguaje francamente claro de qué modo la combinatoria entre esos elementos en un entorno concreto crea cadenas de efectos y acaso de causalidad, que se multiplican hasta lograr configuraciones vitales más o menos estables. Lo que no supone que por haber pervivido tengan sentido alguno, más allá del que les otorgue cada cual al interesarse por ellas. No se trata de invocar la teleología en lo que ya existe, sino de entender algo de un funcionamiento y de poder maravillarnos con ello.

Temas que evocan la célebre expresión de «el azar y la necesidad», tomados aquí a partir de múltiples ejemplos que ayudan a comprender conceptos clave como «nicho temporal», o términos como *objeto, fenómeno* y *acontecimiento* en tanto inscritos en un *continuum.*

Al avanzar el libro, se pone el acento en la realidad tal como es vivida por el hombre al operar con «objetos virtuales» según las leyes del simbolismo, que permiten categorías, encuentros, contradicciones acotadas, hasta aprehenderse el sujeto mismo como uno de esos objetos. Si considerásemos otro ángulo, diríamos que dicho desarrollo parte de las leyes que introduce el lenguaje ya antes de cada nacimiento, y que son condición de que pueda construirse la realidad para cada cual.

Construcción, en cualquier caso, en perpetua evolución, no bajo la forma de una suma, sino como proceso de «reconfiguración», en el que se definen nuevamente en cada etapa las bases, las líneas de fuerza del sistema.

El resultado de todo este incesante movimiento es designado por el autor como «yo», en tanto culmen de la integración de experiencias. Quedan las emociones, y en concreto las que nos

articulan al semejante, a la humanidad, como potenciador de lo individual.

Pero la emoción no es una cualidad inefable, que acompañe a la cognición sin mancharse; al contrario, forma parte de ella. Así, cuando un estímulo es tomado en un procesamiento que lo identifica y asocia con huellas diversas, va a ser al mismo tiempo valorado ineludiblemente en el plano emocional, articulado al placer-displacer. Eso constituye un sistema elemental, o sea, básico para manejar información en un modo más complejo y matizado cuantas más experiencias atravesemos, o mejor dicho, nos atraviesen. Y todo ello se organiza con el lenguaje, con las palabras, se intrinca con ellas hasta resultar indisociable. Es así como la emoción encuentra el lugar que le corresponde, un lugar central, directriz, en tanto cuantifica instantáneamente la importancia de lo que nos llega, articulando lo ajeno y lo íntimo.

Simplificando, lo que propone el libro que tenemos entre las manos es analizar para integrar, delimitar para superar, identificar para proyectarse, siempre «dispuestos a romper esos moldes y a reconocer que el mundo es algo más que lo que nosotros intuimos y entendemos».

Un texto que transmite, sin duda, un entusiasmo por el fenómeno de la vida y en particular por la vida humana, apuntando más a la capacidad de superación que al peso de los límites.

Marcel Ventura Ardanuy
Médico-psiquiatra

La familia hormiga

La humanidad ha trascendido emergiendo de la brumosa inconsciencia de los actos reflejos e instintos para abrir los ojos al mundo. Pero ¿cómo ha conseguido despertar?

Nuestro sistema neurológico ha sido el resultado de una secuencia de «experimentos» biológicos que han dotado a la humanidad de un procesador increíble.

El hombre aprende a conocer cadenas de sucesos. Las cosas que ocurren en nuestro mundo tienden a repetirse: el sol sale por el este y se pone por el oeste. Identificar un eslabón de una cadena (el fuego calienta la piedra) permite suponer qué puede ocurrir después (la piedra quemará).

El hombre identifica cadenas de sucesos que va almacenando en su memoria. Recordar hechos pasados permite elaborar predicciones futuras: «El peñasco que se desprende aplastará todo cuanto se interponga en su camino». Un individuo es un ingeniero capaz de prever las relaciones que mantendrán los elementos que van a encontrarse en un momento determinado.

Conocer la dinámica de nuestro mundo es poder adelantarse, con mayor o menor precisión, al desarrollo de los acontecimientos. La humanidad es capaz de poder estar antes que nadie en el lugar donde va a ocurrir un suceso («después de la estación seca llegarán los monzones que regarán nuestro sembrado»).

Adelantarse a un acontecimiento permite poder disponer las cosas de modo que en el momento preciso solo pueda ocurrir lo que me interesa. Conducir la manada hacia el desfiladero reducirá sus posibilidades de huida, aumentando la probabilidad de hacerse con una captura.

Esta capacidad de «prever el futuro» permitió a la humanidad poder adentrarse en un nuevo nicho como en su momento fue para las aves la conquista del aire.

El nicho temporal es un espacio en el que el hombre ha penetrado sin apenas competencia respecto de otras especies que han seguido la estela de su itinerario evolutivo.

Pero ¿cómo lo ha hecho? ¿Qué ha requerido para manejar las contingencias que le impone el espacio temporal? ¿Ha alcanzado el nivel de desarrollo que permita confiar ciegamente en el modo de

cómo ve el mundo y lo interpreta?

La constitución física de cualquier organismo es el resultado de un proceso de adaptación que sitúa a un individuo en un segmento dentro de una panoplia a la que llamamos *realidad.*

Cuando por primera vez el hombre observa el firmamento, dirige su mirada fuera del marco de su nicho ecológico poniendo en jaque las capacidades desarrolladas a lo largo de millones de años y que han adaptado al hombre a ese rango local que es la tierra. Esta puesta a prueba va a descubrir que la «inteligencia innata» que le ha servido hasta ahora no vale para comprender un mundo en que él ha dejado de ser el centro de todas las cosas. Las reglas van a tener que cambiar, pero ¿cómo?

El hombre tiene unos límites, los que le impone el propio diseño de su sistema orgánico; un hombre tiene brazos para abrazar, pero no para volar. Saber que nuestro procesador neurológico también puede tener unos límites es la mejor manera para entender qué recorrido hemos hecho e intuir qué es lo que queda por hacer. Puede que para seguir avanzando debamos detenernos y sopesar cuánto nos hemos elevado para saber cuánto nos queda para alcanzar a tocar las estrellas.

Àlex Gaya
Barcelona, 2008

PREÁMBULO

Cuando el 7 de enero de 1610 Galileo[1] dirige por primera vez su rudimentario catalejo al cielo y descubre la presencia de tres pequeñas[2] estrellas orbitando alrededor de Júpiter, obtiene, por fin, la prueba definitiva que confirma el desconcierto en el que hace tiempo se halla sumida la comunidad científica de su época.

La inalterabilidad del mundo supralunar teorizado por Aristóteles[3] acaba de ver nacer el fin de sus días. Se ha iniciado la cuenta atrás en la hegemonía de un cuerpo teórico que ha pervivido durante más de 1800 años.

Hasta ahora, el cosmos se ha dividido entre el mundo perecedero y corruptible en el que los seres humanos desarrollamos nuestra existencia y el mundo supralunar, perpetuo y organizado, en el que estrellas fijas y cuerpos celestes errantes transitan de manera natural, circular y continua, impulsados por la acción de un motor último que se sitúa más allá de los confines del universo conocido.

Según las enseñanzas aristotélicas, este cosmos es inmutable y eterno; hoy es el mismo como lo ha sido siempre. Nada puede añadirse o quitarse a ese orden universal so pena de romper con esa verdad revelada.

El descubrimiento de Galileo, que incorpora de golpe nuevos cuerpos celestes a este universo cerrado, descuadra esta organización sembrando la duda acerca de la imagen que se tiene de ese cosmos.

Aunque durante casi dos milenios nada ha quebrantado esta teoría, hay unos pocos que saben que realmente el universo nunca se ha comportado de una manera ordenada, pues hasta la fecha, nadie ha resuelto una cuestión que ha acabado por convertirse en un enigma: ¿cuál es el patrón que rige la rotación de los astros alrededor de la tierra?

Dieciocho siglos se han dedicado a descubrir la organización que rige el movimiento de los planetas, pero todos los intentos han fracasado. Es imposible predecir con exactitud la posición de estas estrellas errantes en la bóveda celeste. Nadie es capaz de decir dónde se encontrarán exactamente Marte, Júpiter o Venus la noche siguiente.

Parece que el cosmos no está sujeto a un orden; el universo se encuentra sumido en una imprevisibilidad donde ni siquiera los astros siguen una pauta y se muestran erráticos en sus movimientos.

Copérnico[4] ya ha aventurado, años antes de este descubrimiento, que es posible que exista un orden que hasta el momento nadie haya sabido entrever.

A veces, la realidad puede mostrarse engañosa. Subidos a una noria, tenemos la impresión de que el suelo se aleja cuando ascendemos y que se acerca cuando descendemos. Para el observador con los pies plantados en el suelo, lo que resulta evidente es que quien se acerca y se aleja no es el suelo, sino los que andan subidos a esta noria.

Cambiando el punto de observación, la realidad se muestra curiosamente diferente. De hecho, si trasladamos el observador de la tierra al sol, veremos cómo ese universo caótico asombrosamente vuelve a la armonía. Tomando nuestra estrella solar como eje, los planetas trazan ahora revoluciones geométricas fácilmente predecibles.[5]

Copérnico entiende que se están confundiendo dos aspectos que son completamente independientes: por más que yo, como observador, sea el eje desde el que se recoge toda la información del fenómeno que estoy observando, no soy el eje sobre el que se mueve esa misma realidad.

Aunque el observador se sitúe en la tierra, los astros rotarán alrededor del eje de mayor masa que actúe como centro gravitatorio, y en nuestro sistema planetario este centro es el sol.

La primera comunidad científica del siglo XVII se enfrenta al dilema de si aceptar la aportación de estos rudimentarios instrumentos de observación, cuyas nuevas evidencias son capaces de desarmar el andamiaje de toda una concepción del mundo, o mantener su confianza en un saber que hasta la fecha ha sido suficiente y con el que se ha levantado un edificio de conocimiento que corresponde bastante bien con el mundo que puede observarse, salvo por algunos pequeños desajustes, como ha sido la predicción de los pasos planetarios.

Las décadas siguientes serán testimonio de una febril etapa donde se van a asentar los principios del pensamiento moderno. Una crisis «de crecimiento» ineludible donde, conforme van a ir acumulándose más evidencias, irá resultando cada vez más patente que ese conocimiento intuitivo puede fracasar si se emplea para enfrentarlo a estas nuevas situaciones que van más allá de lo que era «biológicamente esperable».

Primera Parte

La vida

Al abrir los ojos y mirar a nuestro alrededor vemos que el espacio que nos rodea se llena de objetos y cosas. Todo cuanto llegamos a conocer se crea a partir de unos cuantos elementos primarios. El oxígeno, el hierro, el silicio son algunos de los compuestos que actúan como ladrillos con los que se construyen estructuras más complejas. Con esta combinatoria surge la realidad tal y como la conocemos hoy, rica en diversidad.

De todos los elementos básicos, el carbono es un capítulo aparte. Su increíble capacidad asociativa le ha permitido crear combinaciones químicas estables mucho más complejas que cualquier estructura inorgánica nacida anteriormente.

La incesante proliferación de complicadas estructuras atómicas termina, después de millones de años, dando lugar a unas sustancias constituidas con un alto peso molecular conocidas con el nombre de polímeros.[6] Algunas, a su vez, en el curso de esta historia, resultan con la increíble capacidad de ¡replicarse a sí mismas!

A partir de aquí hay un antes y un después. Una nueva historia empieza. Con su aparición se ha dado un salto cualitativo definitivo; las nuevas sustancias tienen la capacidad de absorber elementos del entorno circundante y *re-crearse*.

Surge la vida; una fuerza impulsora de estas modernas estructuras químicas que nacen con la voracidad por la búsqueda de recursos para su propia replicación. Empieza la carrera con el *leiv motiv*: «aliméntate y replícate, o muere y desaparece».

Este nuevo fenómeno ha surgido al amor de un caldo temperado y estable.[7] Una sopa primordial donde flotan los recursos minerales y donde se dan las condiciones necesarias para la vida. Pero este fenómeno no es un hecho local, sino un proceso en expansión que se va a propagar como la pólvora.

No existen límites. De los mares templados, la vida se extiende a aguas más frías y, finalmente, da el salto a tierra firme. Estos primarios orgánicos deben enfrentarse a unas condiciones de una rigurosidad desconocida hasta la fecha, por ello han de disponer de una mayor consistencia. La protección de una barrera celular permite resistir los embates de unas condiciones cambiantes, pero

las colonias de células garantizan una mayor cohesión… Se ha dado el pistoletazo de salida a un proceso que dura hasta nuestros días.

El espacio: el hábitat

Adaptarse a un medio requiere el concurso de determinadas fórmulas biológicas que garanticen que una estructura orgánica puede asimilar los recursos presentes en ese espacio al menos hasta haberse reproducido.

Un medio es una parcela dentro del espacio físico. Cada localización posee una constitución material y condiciones ambientales específicas que lo distinguen de otros lugares. Estas diferencias hacen concebir que el espacio físico se encuentra segmentado en distintos medios separados entre sí.

La estepa siberiana y el océano ártico son localizaciones continuas en el espacio, pero cada una tiene unas características singulares que hacen que, en la práctica diaria, las identifiquemos separadamente. Cada localización que reúna unas condiciones específicas para la vida constituye un hábitat.

En la adaptación a un medio hay ecuaciones más sencillas que otras. Donde abundan los recursos y las condiciones ambientales que, aparte de estables, son favorecedoras de la vida (luz, calor, humedad, sustratos...), aparece una mayor variabilidad de fórmulas orgánicas y un *boom* vital por encima de la densidad orgánica media. En las fosas de las Marianas, a once kilómetros de profundidad, la ecuación vital que resulta es compleja, dando lugar a una menor variabilidad de ecuaciones exitosas y con un impulso vital mucho menor. No hay tantas fórmulas que aborden con éxito los retos que imponen unas condiciones extremas (presión higrométrica, ausencia de luz, bajas temperaturas, escasez de nutrientes…).

Los itinerarios evolutivos: explorando territorios desconocidos

La vida es un fenómeno voraz. A lo que está vivo le interesa disponer de espacio libre en el que pueda moverse para ir absorbiendo los nutrientes que allí encuentra.

Las fórmulas orgánicas exitosas colapsan rápidamente los mejores nichos. Si un grupo orgánico quiere pervivir tiene dos opciones: disponer de una habilidad que lo distinga del resto de los seres que ocupan ese espacio o traspasar los lindes de su nicho ecológico.

Pequeñas variaciones en el diseño de una estructura orgánica permiten, en ocasiones, a ciertas especies ir imponiéndose sobre el resto de los grupos o, en otros casos, salir de un espacio colapsado y alcanzar nuevos territorios, hasta ese momento vetados, que se encuentran libres de competencia y colmados de recursos.

La pluma, aparecida como una estrategia evolutiva en la búsqueda de un eficiente aislante térmico, permite, en sucesivas modificaciones, ser reutilizada como elemento clave en la evolución hacia la conquista del aire. La atmósfera, que para determinados grupos orgánicos ha sido un espacio virgen, es ahora un campo libre para la dispersión en la consecución de nuevos nichos ecológicos.

En esta carrera todo vale, las estrategias son múltiples. No existe una secuencia determinada en un proceso evolutivo, cada cual sigue su propio camino. En la «conquista» de un nuevo territorio se produce una dispersión donde cada especie va a recorrer su propio itinerario evolutivo.

Algunas estrategias resultan exitosas, otras desaparecen porque las condiciones del hábitat donde se nutren cambian.

Actualmente cohabitan bacterias elementales asimilando sales y calor, como hicieron hace millones de años los primeros compuestos orgánicos, conviviendo con estructuras biológicas mucho más complejas capaces de sintetizar recursos de unos ecosistemas cuyas condiciones ambientales requieren un «abordaje» extraordinariamente especializado.

El mundo vivo: el reino vegetal y el animal

En el curso de esta historia se produce una bifurcación que separa los seres vivos en dos grandes grupos: las plantas y los animales.

Mientras que el reino vegetal recoge del entorno lo necesario para su subsistencia (entorno abiótico —inorgánico—), el mundo animal opta por desarrollar otra estrategia: se nutre de otros seres vivos para subsistir.

La vida ya no solo asimila elementos primarios del entorno, sino que obtiene de otros organismos vivos elementos más complejos que simplemente sintetiza e incorpora. Diríamos que la vida se nutre de sí misma y es capaz de devorarse a sí misma.

La evolución obtiene un nuevo impulso que acelera la velocidad del cambio al poner en juego en el mismo escenario dos fuerzas antagónicas: la caza y la huida y/o defensa.

Ahora «los recursos» no están tan dispuestos a dejarse fagocitar y van a desarrollar estrategias para mantenerse a distancia de sus predadores. Si eso no es posible, les plantarán cara. Los cazadores se las tendrán con estos «recursos» cada vez menos dóciles y más caros de conseguir.

La adaptación: aquí me quedo

El nicho ecológico es el espacio que ocupa un organismo y en el que obtiene el mejor cociente entre el esfuerzo que necesita para obtener alimento y la probabilidad de ser devorado.

Todo ser vivo es una estructura orgánica en perpetua transformación. Cuando un grupo alcanza un nicho libre de competencia y es capaz de alimentar a sus individuos, estos van acomodando su diseño a las especificidades del lugar que ocupan. Así, una estructura orgánica diseñada para ubicarse en un entorno determinado colapsará si es desplazado a otro espacio físico.

Un mejillón del Atlántico dejado sobre las calurosas arenas del desierto del Sinaí tiene su destino escrito. Su diseño estructural está pensado para obtener, a través de unos canales específicos, intercambios con el entorno que le mantienen vivo. Los «puentes» que su estructura orgánica ha desarrollado en el paso de miles de años para encajar con la «estructura» del entorno ya no le sirven. La idiosincrasia específica del nuevo espacio hará que rápidamente estos canales «se sequen». A nuestro mejillón le será imposible extraer los recursos que necesita para seguir vivo y mantener agregada su estructura orgánica.

Cada especie busca el lugar concreto en el que «encajarse», un espacio que irá convirtiendo en su hábitat; en el que se encontrará cada vez mejor adaptado, pero del que cada vez le resultará más difícil salir.

La distancia: creando un espacio de seguridad

La proximidad con otro animal es necesariamente fuente de interrelación. Cuanto más cerca está un organismo vivo de otro, más posible es que interactúen.

En la naturaleza, interrelación puede querer decir estar poniendo la vida en juego. Si se quiere sobrevivir, la mejor opción es ocupar lugares en los que uno pueda alimentarse manteniéndose a salvo de sus depredadores: comer sin ser comidos.

Los animales establecemos una distancia de seguridad que nadie puede traspasar sin que nos sintamos amenazados. Cuando un animal detecta que alguien potencialmente peligroso traspasa el umbral de su espacio de seguridad, automáticamente pone en marcha sus mecanismos de defensa. O bien huye interponiendo un nuevo espacio entre el depredador y él, o coloca una frontera (enterrándose bajo tierra, sumergiéndose en una burbuja de aire bajo el agua…). Solo cuando no haya posibilidad de mantener esa distancia de seguridad, no le quedará otro remedio que enfrentarse.

La defensa: ya no hay distancia que nos separe

En general, todas las especies se dotan de unas estrategias y/o habilidades que, puestas en práctica, aumentan las probabilidades de salir airosas de un encuentro «poco oportuno».

Desde tragar aire para aumentar el volumen a escupir veneno, al uso de cornamentas defensivas…, cada cual tiene un as guardado en la manga que solo utilizará en casos que considere excepcionales.

¿Pero qué hace cada especie para conseguir estas habilidades?

En realidad, y aunque pueda parecer un sinsentido, el animal no tiene que hacer nada… más que esperar.

La mutación: la memoria orgánica

La mutación es un proceso espontáneo que sufren los organismos durante la procreación de una nueva generación. El azar en el error de réplica en la transmisión de los genes parentales a la nueva progenie puede hacer aparecer de la nada variaciones orgánicas en la nueva generación. Sometidos estos cambios a prueba, bajo el implacable yugo de las reglas de realidad, determinados «experimentos» pueden resultar exitosos y acabar dotándonos de la fuerza de un mastodonte, la agilidad de un gamo, o la capacidad de volar.

Pero esta fuerza que aparentemente es capaz de resolver los males de cualquier ser vivo, adolece de contratiempos. El primero es que requiere mucho tiempo, a veces demasiado, antes de que haya desarrollado unas «herramientas» que sitúen a una especie en una posición privilegiada para alcanzar unos recursos o le pongan a salvo de sus predadores. El segundo es que una mutación es un proceso ciego que puede conducirnos a una vía muerta. De hecho, un alto grado de especialización sella el destino de un grupo animal ante cualquier cambio que pueda darse en su sistema de vida.

El koala, que se ha atrevido a convertir las hojas de un árbol tóxico en su fuente de alimento, no tiene rival. Dispone de un recurso entero para él solo, librándose de tener que competir con otros por él. Su éxito se basa en una estrategia arriesgada; ha decidido vivir de una única fuente de alimento que es rechazada por los demás por su alta concentración en toxinas. El koala vive hoy muy tranquilo, pero, aunque no lo quiera, su futuro está sellado al de los eucaliptos de los que se alimenta: cualquier cosa que les ocurra directamente le implicará a él. En el fondo, el koala tiene el doble de posibilidades que otro animal de que las cosas le acaben yendo mal.

Los instintos: los procesadores neurológicos primarios

Existen otras estrategias que permiten alcanzar un grado de especialización suficiente para distanciarnos de la competencia del resto de los organismos. La misma mutación orgánica ha sido la encargada de crear a una potente competidora: los instintos.

No necesito una gruesa capa de grasa para vencer el frío nocturno si tomo por costumbre enterrarme bajo tierra y relleno mi guarida con hierba seca. Conseguiré lo mismo sin tener que esperar el paso de generaciones antes de que me dote de un grueso abrigo de pelo que, por otro lado, también resultará una incómoda carga bajo el pleno sol de mediodía.

Disponer de un órgano a modo de una memoria «rom»,[8] donde cada individuo de la especie nace con una serie de consignas conductuales que se ejecutan ante determinadas constelaciones estimulares, permite acelerar en muchos pasos el proceso de adaptación.

El primigenio surco neuronal,[9] aparecido con la intención de coordinar estructuras orgánicas cada vez más complejas, va desarrollándose hasta constituirse también como la memoria de una especie, un almacén de pautas conductuales que pueden trasladarse de una generación a la siguiente.

Si hasta ahora el control motriz de un organismo había recaído en los ganglios neuronales, encargado cada uno de controlar los mecanismos motrices de un segmento de ese ser vivo, el siguiente paso evolutivo es la coordinación conjunta de estos diferentes ganglios para que un organismo pueda dar respuestas motrices organizadas.

Pero estas primeras estructuras centrales no solo se encargarán de ejecutar acciones coordinadas de todo el organismo, sino que se erigirán como el lugar en el que quedarán registrados, y se transmitirán a las siguientes generaciones, aquellos patrones de actuación que resulten adaptados a las contingencias de entorno en el que se mueve ese grupo orgánico.

Comportamientos simples como el marchar en dirección a la luminosidad, o más elaborados como el de la avispa parasitaria

Icnemon Rhyssa que, «zapateando», detecta por eco-localización la larva que se halla escondida en el interior del tronco del árbol, a la que le inyecta sus huevos para que al eclosionar puedan alimentarse de la larva viva, pueden ser algunos ejemplos de comportamientos innatos cuyo desarrollo llega a alcanzar cotas de una exquisitez que pueden hacernos dudar si considerarlos como rudimentarios comportamientos reflejos o habilidades plenas de sentido.

Cuando el etólogo Karl von Frisch[10] muestra los resultados de sus observaciones sobre las abejas melíferas, asombra a la comunidad internacional revelando cómo el extraño comportamiento de las abejas exploradoras, apenas observado antes, tiene un gran significado para la colmena. Tras meses de análisis y experimentos llega a comprender que lo que está estudiando es un lenguaje corporal. La abeja exploradora comunica a su familia información de relevancia que tiene que ser traspasada a toda la comunidad. Mediante un baile espasmódico, notifica al resto que durante su exploración ha hallado una nueva fuente de alimento, indicando la dirección que deben tomar, la distancia a la que la encontrarán y la riqueza de la nueva «veta» descubierta, para que la familia valore cuántas recolectoras deben marchar a procesarla. ¿No es sorprendente?

Pero, a pesar del maravilloso desarrollo de los comportamientos instintivos, al igual que le ocurre a la mutación, la elaboración de complejos patrones conductuales tiene sus limitaciones, porque requiere del transcurso de un tiempo que a veces resulta demasiado largo sin que evite la desaparición de todos los individuos de un grupo, o porque el camino que requiere el desarrollo de un hábito puede no consumarse atendiendo a un cambio de las condiciones del entorno mientras este se desarrollaba.

El aprendizaje: los procesadores neurológicos modernos

Un animal es un radar sensible a la tensión estimular. Si esta tensión sobrepasa una intensidad que alcanza el umbral sensible de un canal perceptivo, pasa a formar parte del mundo visible de ese organismo.

Para un ser humano, un sonido empieza a ser audible a partir de los 20 micropascales;[11] por debajo de esta intensidad, el sonido es indetectable. Aunque los seres humanos en nuestra vida diaria no detectemos ninguna señal, existe un mundo subsónico que continuamente resuena en el espacio en el que vivimos.

Cualquier alteración ocurrida en una localización se detecta a través de los estímulos que se han liberado. Generalmente, la visión de la presencia de humo o el olor desprendido de la quema alcanzan al sujeto antes que el incendio de la pradera. El aumento en la intensidad del rugir de un volcán acostumbra a anunciar la inminencia de una erupción. La caída de luz durante un eclipse es la resultante de la interposición de un astro frente al sol. Todo fenómeno se expresa a través de indicadores físicos concretos.

El olor o la visión de humo son señales nuevas en el registro habitual de estímulos que se encuentran presentes en la pradera. La novedad, la desaparición o el cambio en la intensidad en que acostumbran a presentarse los estímulos son el código del que algunos seres vivos nos servimos para señalar la aparición de un nuevo suceso. Quien está capacitado para advertir estos cambios está en disposición de prepararse para los acontecimientos que se avecinan.

El aprendizaje, a diferencia del instinto, es una memoria individual y no colectiva de especie. La experiencia del propio individuo es suficiente para elaborar su propio bagaje (equipaje) de patrones conductuales en su particular adaptación al entorno que le ha tocado vivir.

El aprendizaje es un poderoso creador de hábitos adaptativos. Solo requiere de una memoria «ram»[12] que continuamente va registrando el entorno, pudiendo reproducirlo a modo de *delay*[13] unos segundos más tarde.

Determinados estímulos, atendiendo a su saliencia (novedad, desaparición o cambio en la intensidad con que se muestran), ponen en marcha la evocación, rastreando cuál o cuáles de las condiciones ambientales recuperadas de mi memoria «ram» tienen igualmente una saliencia diferente a la habitual y pueden «ser causa» del estímulo que me ha sorprendido.[14]

Este sencillo modelo psíquico permite a un organismo vivo aprender a anticipar cómo va a desarrollarse la cadencia de sucesos del entorno que habita. Si puede prever los acontecimientos, se da tiempo para prepararse antes de su llegada.

En realidad, es la mejor posición estratégica, el mejor nicho. Desde la atalaya donde puedo *pre-ver* lo que va a ocurrir, puedo operar impune antes de que los actores aparezcan, se encuentren e interactúen. Con un poco de idea puedo organizar las cosas para que, llegado el momento, cuando todos los agentes converjan, se encuentren ante una determinada disposición en que solo es posible que ocurran las cosas como mejor me interesa.

La distancia del tiempo

Operar sobre lo que ya ha ocurrido requiere necesariamente el desarrollo de una capacidad que permita mantener vivo el eco de un suceso. El relato temporal impone sus reglas.

Según cómo se mire, el tiempo es un espacio; solo que tiene sus particularidades: únicamente puede recorrerse en una dirección (no puede echarse marcha atrás), y no deja de recorrerse nunca.

Quien tiene memoria tiene la clave para operar con el tiempo. Puesto que lo que ya ha pasado no puede impactar estimularmente, es necesaria una memoria para recordarlo. Con ella, cuando algo ocurre, puedo volver marcha atrás y buscar en la configuración estimular del momento pasado qué elementos rompían la monotonía de lo habitual,[15] descubriéndolos como los posibles agentes que han intervenido en lo que después ha devenido.

Cuanto más potente sea mi memoria, más información podrá albergar, no solo en el número de registros que puede retener en un momento dado, sino en la permanencia de estos datos en el tiempo (días, meses, años). En principio, las memorias más débiles solo podrán hacer el rastreado de saliencias estimulares de unos segundos atrás; las más poderosas podrán evocar sucesos acaecidos años antes, estando en condiciones para asociar sucesos que han requerido del paso de mucho tiempo para producirse.

Aquellas especies con una memoria más pequeña dispondrán de recuerdos fugaces o, por decirlo de otra manera, de una distancia de seguridad temporal reducida (olvidarán antes la sombra del predador que han visto), mientras que aquellas especies con memorias más poderosas, a la vez que explorarán abarcando un número mayor de áreas del entorno, se adelantarán en mucho tiempo al desencadenante de una situación, disponiendo entonces de un mayor espacio de seguridad.

La pre-visión: el conocimiento

Sabemos que los acontecimientos ocurren cuando dos o más elementos se encuentran e interactúan. Los acontecimientos son imprevisibles, suceden inopinadamente, pero cuando lo hacen acostumbran a seguir una pauta.

Habitualmente, la secuencia de un suceso implica a determinados elementos que se relacionan siempre de una misma manera. Esta regularidad permite establecer las primeras reglas, los principios de conocimiento de cómo son las cosas; la piedra cae, el agua moja, la nube llueve, el golpe duele…

Estas recurrencias nos descubren que algunas cosas no suceden arbitrariamente, sino que lo hacen siempre o casi siempre de forma parecida. La regularidad en la cadencia de un acontecimiento nos permite ir descubriendo qué elementos participan en determinados sucesos y de qué manera interactúan entre ellos.

Este conocimiento establece relaciones del tipo «la lluvia moja la tierra, pero la tierra mojada no hace llover». Es la lógica de nuestro conocimiento. Son leyes generales y universales de las relaciones que se dan entre los objetos.

Esta lógica primaria permite reconocer cadenas simples con efectos interesantes como agarrar un palo para golpear, o echar agua a la tierra para amasar y modelar objetos de barro.

Las cadenas de estas secuencias pueden alargarse conforme aumenta nuestra experiencia y, por tanto, el conocimiento de cómo suceden las cosas en nuestro entorno.

Diseños como cavar un foso colocando estacas en el fondo apuntando a lo alto y ocultando todo ello con ramas, hojas y tierra requieren de una habilidad técnica altamente sofisticada. Quien pase por él morirá al caer, atravesado por su propio peso.

El cazador se transforma en un ingeniero que elabora una larga y delicada secuencia de acontecimientos únicamente *pre-vista* por él, que actúa *pre-meditando* una interacción imaginaria con una presa aún inexistente.

El nicho temporal

La humanidad ha ajustado sus canales sensoriales en aquellas franjas en las que se encuentran los estímulos que son vitalmente importantes para un individuo, aquellos que forman parte de unos fenómenos y sucesos que, de no mediar, acabarán interactuando con el propio sujeto.

Nuestro conocimiento se sustenta en el aprendizaje de estas cadenas de sucesos, esto es, de las secuencias de intercambios que se dan entre los elementos que se encuentran en una localización.

Estas cadenas nos resultan familiares puesto que siempre se dan de una misma o parecida manera.

Conociendo estas secuencias podemos orientarnos, situarnos y, cuando consideremos, intervenir. De no ser así, de no existir estas regularidades, llegaría el caos. En este acontecer impredecible de las cosas, mientras la olla hirviendo cae al suelo, podría dedicarme a pelar zanahorias o patatas, cortarlas, echarlas al agua, antes de coger un trapo, asir la cacerola por las asas y volver a colocarla en la encimera. Eso no sucede, lo sabemos por experiencia. Nuestro conocimiento se asienta sobre un ordenamiento predecible de las cosas. Acostumbramos a decir: esto ocurre así; mientras la olla cae al suelo apenas tengo tiempo de apartarme. No hay «tiempo» para más.

Nuestra capacidad de actuación está plenamente adaptada a un estadio donde las cosas suceden en una frecuencia y con una intensidad en la que sobrevivimos bien.

Este es nuestro nicho temporal. Este orden de cosas es la medida desde donde todo coge sentido.

Nos encontramos biológicamente adaptados en un rango donde las cosas ocurren a una determinada «velocidad» y donde estas cosas son de una dimensión suficiente para que podamos observarlas. Porque todo lo que hay y ocurre fuera de ese rango espacio-temporal sencillamente lo ignoramos.

Un universo desconocido

Pero hay algo más que lo inmediatamente observable; la realidad se extiende más allá del límite de la sensibilidad de nuestros órganos perceptivos. La tecnología permite ampliar ese horizonte.

Durante el siglo XVII, con la aparición del telescopio y el microscopio, empieza el descubrimiento de un nuevo mundo, al ir surgiendo a la luz una parte de la realidad que se extiende más allá de lo que se puede observar simplemente con nuestros desnudos sentidos.

Tras millones de años percibiendo el mundo en el rango que abarcan nuestros umbrales sensoriales, esta nueva tecnología abre de golpe nuestra ventana perceptiva, permitiendo asomar a un universo que hasta el momento había estado vetado a nuestro conocimiento.

Esta revolución tecnológica es una etapa asombrosa y, a la vez, confusa. A la sorpresa de descubrir un mundo totalmente desconocido le sigue el desconcierto, comprobando que esa «otra realidad» parece no tener límites. Conforme va aumentando la sensibilidad de los instrumentos de observación, siempre aparece algo más lejos, o de la nada surge algo más pequeño. En poco tiempo, el «más allá» alcanza una amplitud muy superior al área que se observaba a través de nuestros sentidos.

Esta imparable secuencia de nuevos descubrimientos va haciendo tomar conciencia de que cualquier cosa que podamos afirmar, infiriéndola desde nuestra experiencia, debe ser dicha con la boca pequeña. No solamente porque no sabemos hasta dónde podemos hacer extensivas nuestras «leyes» acerca de cómo son las cosas, sino porque tampoco sabemos hasta qué punto nuestro sistema de conocimiento es fiable, ya que por lo que se sabe ahora, analizamos considerando únicamente una parcela de la realidad, una pequeña parte, la punta de un iceberg, aquella que observamos a través de nuestros sentidos.

El conocimiento

Aprendemos acerca de los sucesos cuando observamos que dos elementos varían correlativamente.

Decimos que un elemento (sol) tiene que ver con otro (calor) porque covarían. Cuando tiene lugar la aparición del primer elemento (sol), observamos la presencia del segundo (temperatura).

Cuando señalamos dos (o más) elementos sobre el resto, decimos que son «salientes», destacan sobre los demás.

La covariación es un modelo psíquico sencillo; asociamos todos aquellos elementos que sobresalen en un medio, siempre y cuando lo hagan de manera correlativa.

Pero este procedimiento psíquico es simplemente un principio, un punto de partida, porque nuestro mundo va a resultar un lugar algo más complejo de comprender.

En realidad, la saliencia estimular no es garantía de que los elementos que resaltan en un medio correspondan a la misma cadena de acontecimientos (el aumento en la incidencia de la obesidad en la población inicialmente no tiene que ver con el aumento de la delincuencia; y ambos fenómenos pueden correlacionar con una misma tendencia). Puede ocurrir que la relación que suponemos se establece entre dos o más elementos no responda, en absoluto, a la verdadera interacción que se está dando.

Si únicamente somos capaces de vislumbrar aquella parte de la realidad que se expresa dentro de los umbrales sensibles de nuestros órganos perceptivos,[16] y ocurre que en muchos casos entre los objetos que alcanzamos a distinguir, aunque varían conjuntamente, no existe un vínculo que los relacione, entonces observaremos que nuestra capacidad de conocimiento se encuentra seriamente limitada.

El conocimiento hipotético: la analogía

Depender de un sistema de conocimiento que se sustente señalando los valores alterados en un medio puede conducir a errores, bien porque estas alteraciones, aunque covaríen,[17] puede que no tengan que ver unas con las otras, o bien porque puede haber elementos que, aun estando interviniendo, no se expresan con suficiente intensidad y no los estemos considerando.

Para las primeras culturas, el sexo era determinante en la aparición del nuevo retoño. Evidenciaron que el abultamiento del vientre materno, más que deberse a la ingesta de determinados alimentos o al desarrollo natural de toda mujer, tenía que ver con su actividad sexual.

Echando mano de su experiencia, nuestro hombre primitivo suponía que el bebé ya se encontraba en el interior del seno materno y que el líquido seminal lo alimentaba y lo hacía crecer hasta provocar su nacimiento.

Su creencia estaba acorde con todo el conocimiento de la época: los niños se alimentan y crecen, la cópula finaliza con la eyaculación de líquido seminal, los niños nacen del seno de sus madres… Y además era una explicación que podía verificarse experimentalmente: cuantos más encuentros sexuales tuviera la mujer, antes aparecía el retoño.

Esta teoría cumplía con todos los requisitos que pudieran observarse y no existía razón alguna para invalidarla o suponer que otra podría sustituirla.

La limitación de un modelo explicativo empieza a quedar en entredicho en el momento en que se descubre la participación de nuevos elementos que sí intervienen en la secuencia, pero que, atendiendo, por ejemplo, a su escasa saliencia, han escapado del señalamiento del sistema perceptivo.

El descubrimiento de estos nuevos elementos que pueden estar participando en la secuencia obliga a considerar su idiosincrática fenomenología, que tendrá que encontrar su encaje dentro de la organización explicativa, modificando o anulando parte de ese entramado que, por paralelismo a otras secuencias conocidas, había sido extrapolada de cadenas de otros ámbitos (en este caso, líquido seminal convertido en alimento).[18]

La nueva organización explicativa obliga a considerar la idiosincrasia de los nuevos factores incorporados en la secuencia (por ejemplo, cómo participan los espermatozoides en la gestación). Estos nuevos elementos, atendiendo a sus propias características, van a modificar el entramado relacional que se suponía se establecía entre los componentes que inicialmente se consideraba que participaban en ese suceso.

La dinámica de nuestro mundo

Entender el mundo significa estar en posesión de un sistema capaz de señalar con precisión qué elementos participan en la cadena de un acontecimiento.

Si oliendo el humo de una hoguera observamos el paso de una bandada de cigüeñas, obtendremos dos estímulos con unas características de intensidad y novedad similares que nos permitirían considerar que ambos elementos tienen que ver el uno con el otro.

El pensamiento mágico propio de niños y culturas primitivas construye secuencias asociando elementos que aparentemente no mantienen entre ellos una conexión (el viento se lleva las ideas, la luna resucita a los difuntos, el vudú ataca las personas…). La reconstrucción explicativa mágica no solo acostumbra a relacionar elementos que es poco probable que participen en la secuencia (las entrañas de un animal sacrificado en el campo de batalla muestran el devenir de la contienda), sino que también acostumbra a explicar una secuencia atendiendo a elementos que no se observan en la localización del suceso (p. e., fuerzas o seres invisibles) o a dotarlos de características que no poseen (la montaña mágica, la piedra de la memoria...).

Cuando observamos lo que ocurre a nuestro alrededor vemos que coexisten fenómenos y acontecimientos que ocurren simultáneamente de manera independiente. El caer de la lluvia y la melodía de nuestro aparato de música, o la tempestad titánica en la atmósfera de Júpiter con el ahogo de un caracol en un pozo del *midi* francés.

Los acontecimientos pueden interactuar o mostrarse independientes unos de los otros. En general, cuanta más distancia los separe, más fácil es que uno y otro evolucionen de manera independiente.

Solo cuando dos elementos coinciden en un mismo espacio físico y alcanzan la distancia crítica en el límite de acción de sus efectos, se produce un intercambio que conocemos como un fenómeno o acontecimiento.

Si acercamos suficientemente una llama a un contenido de hidrógeno, el resultado será una reacción química en la que se

producirá una oxidación instantánea del gas. Ambos elementos, llama y gas, tienen un área de proximidad espacial crítica que, una vez traspasada, provoca un intercambio. Diremos que los dos elementos «reaccionan» uno con el otro. Mientras tengamos la llama y el gas a una cierta distancia, tal intercambio no tendrá lugar.

Una violenta tempestad en Júpiter no dispone de suficiente energía para traspasar la distancia que nos separa sin acabar disipándose en el espacio, pero la lluvia que cae sobre nuestras cabezas no afectará la melodía que escuchamos mientras tengamos la precaución de poner a cubierto nuestro aparato de música.

Cada elemento tiene su propio alcance en el radio de acción de sus efectos.

Para dejar de sentir la tormenta tendremos que desplazarnos unas decenas o a veces un centenar o más de kilómetros, mientras que para «escapar» del radio de influencia de un caracol bastará con apartarse unos escasos centímetros.

Los modos de intercambio

Todas las relaciones no son iguales, como tampoco los objetos lo son, ni tampoco cada objeto reacciona del mismo modo ante diferentes elementos.

El trueno de un relámpago y la luz de un faro comparten un mismo espacio y coinciden en el tiempo, pero no interactúan. Uno y otro coexisten, pero sus potenciales interactivos no conectan y el intercambio no es posible.

Una piedra cae y aplasta un ser vivo. La interacción se dirime entre la fuerza que la piedra ejerce con su peso más la fuerza que le impulsa la caída en contra de la fuerza de cohesión que es capaz de soportar el cuerpo.

Este es un ejemplo de la física de siempre, matemática, precisa, lineal, contrastable…, simple.

Puede que en este ejemplo, el color de la piedra, los años desde que fue creada, la veta de la que procede, la hora del día, la velocidad del aire… sean aspectos de la misma piedra y de su entorno que no hace falta tener en cuenta, puesto que si intervienen, lo hacen con un peso mínimo, tanto que les ponemos valor cero. No es económico considerarlas. En nuestro árbol de decisiones, son aspectos a no valorar, ya que para nosotros no inciden en la secuencia.

Nuestro conocimiento cotidiano trabaja destacando únicamente las características principales de cada objeto, considerándolas la fuerza que dota al acontecimiento de determinada orientación. Dejamos de lado, o simplemente obviamos, esas otras características del objeto que también participan, pero que no dirimen el curso que seguirá el acontecimiento.

Como ocurre con nuestros sentidos, mantenemos un umbral por debajo del cual ignoraremos la presencia de esas otras características del objeto que parecen no intervenir en la resultante final hacia donde se encamina la secuencia. Aun reconociendo el color de la rosa, en un principio, y hasta donde sabemos, no lo consideramos en la obtención del aceite esencial para crear un perfume. En todo caso, esas interacciones se darán siguiendo otras líneas relacionales no interesantes.

La física ha trabajado con objetos estables, estructuras físicas

equilibradas, que interactúan con poca variabilidad con el entorno. Esta simplicidad permite establecer reglas y presumir que la dinámica de su funcionamiento es matemática.

Pero nuestro mundo es, además de objetos estables, otras cosas más fugaces e imprecisas.

Adentrándonos en la fenomenología de la meteorología, la realidad se muestra más caprichosa, más nerviosa, menos regia, menos matemática y precisa. Aquí no vale prescindir de efectos anecdóticos o colaterales, casi todo interviene, casi todo tiene que ver con la resultante final.

Tan compleja se vuelve la tarea que se plantea abandonar los modelos matemáticos tradicionales (aun con el soporte de herramientas como la informática) y sustituirlos por modelos menos farragosos de lógica difusa o de cálculo de probabilidades.

Pero, además de fenómenos físicos, en nuestro mundo podemos observar que se dan otras cosas. La conducta de cualquier organismo o los comportamientos sociales en los que participan varios o muchos individuos parecen no someterse al dictado de unas reglas precisas.

Tan difícil resulta la predicción de los futuros comportamientos que esta imprevisibilidad pasa a considerarse especificidad (individualidad). No puede establecerse un pronóstico sobre una actuación futura, puesto que cada individuo parece someterse a unas reglas de comportamiento particulares y únicas. Un individuo no puede considerarse igual a otro. Aunque una bombilla nunca es exactamente igual a otra, ambas iluminarán con tal similitud que las consideraremos idénticas, pero la reacción entre un individuo y otro enfrentados ante una misma constelación situacional puede ser diametralmente opuesta.

La naturaleza de los objetos

Aun con este grado de incertidumbre debe haber algo común en lo que todos somos capaces de observar, puesto que, a pesar de la imprevisibilidad y la inestabilidad del mundo en el que vivimos, la impresión cierta es que nos encontramos sumergidos dentro de una piscina dinámicamente estable en la que somos capaces de sobrevivir.

Podemos intentar encontrar la respuesta buscando, entre los límites establecidos, una rendija que permita asomarnos a una parcela de la realidad que haya que tener en cuenta.

Una gran cantidad de elementos transuránicos tienen únicamente existencia en los laboratorios. El uso de ingentes cantidades de energía permite crearlos y observarlos durante fracciones de milésimas de segundo. ¿Son cosas o fenómenos?

En justicia, no podemos establecer el paso exacto que delimita cuándo un fenómeno deja de serlo y se convierte en un objeto. Las fronteras se desplazan a tenor del observador que las analiza. El observador actúa como marco de referencia a partir del cual establece lo que es grande y pequeño, lo que es lejos y cerca, lo que es mucho o poco, o nada.

No hay nada perfectamente estable. A pesar de que puede parecernos que cualquier objeto es el mismo que en un momento anterior, nunca es exactamente el mismo; ha sufrido una variación, a ojos vista inapreciable, pero que con el paso de los años se hace evidente.

Acostumbramos a concebir los objetos como algo inalterable y permanente en el tiempo; sin embargo, cada objeto es un fenómeno complejo de fuerzas que simplemente ha alcanzado un elevado grado de equilibrio.

Una piedra es un elemento altamente estable que interacciona muy poco; pero, como todo objeto, tendrá un período de «vida», finalmente se disgregará y desaparecerá asumido por el entorno.

En una escala humana, la perdurabilidad de la piedra ha sido considerada, desde tiempos inmemoriales, eterna. Pero a una escala geológica, la duración de las milenarias pirámides será una existencia tan fútil como son para nosotros las escasas horas de vida de una mosca de mayo.[19]

Jugando con esta variable temporal, atendiendo al rango en que nos situemos, podremos considerar que, en realidad, todo lo que observamos son fenómenos.[20]

Las relaciones agregadas y las interacciones

Aunque aceptemos que en esencia todo es un fenómeno, lo cierto es que la humanidad se sitúa en un rango temporal en el que algunos elementos se constituyen en objetos sólidos y estables.

En nuestro conocimiento cotidiano es fácil encontrar consenso para identificar una piedra, un libro, una oveja… Son las cosas, los objetos que pueblan el espacio conocido. Todas se constituyen materialmente con una forma más o menos definida (con toda la variabilidad que puede darse, llegaremos al consenso acerca de lo que es un vaso diferenciándolo de una taza) y todas tienen unas características identificables.

El viento, el verano, el día, una tormenta… son otras «cosas» que también ocurren y que sin dificultad todos somos capaces de identificar. No son objetos, no tienen una forma definida y en muchos casos no se constituyen materialmente. Todos tienen unas características propias, y conocemos el modo como interactúan: son los fenómenos físicos.

Pero, además de objetos y fenómenos, también encontramos otros elementos. Una cacería, una revolución, un enamoramiento son facetas de la realidad difíciles de cuantificar y delimitar, y no por ello dejan de ser menos reales.

No podemos tener en nuestras manos a la revolución o al amor, a lo sumo nos haremos con un revolucionario o un enamorado, pero ninguno de ellos por sí solo podrá dar cuenta de todo el significado del fenómeno del que forma parte.

Estos sucesos, a los que acostumbramos a llamar *comportamientos*, resultan de la interacción de objetos y fenómenos, y cuya resultante es el desarrollo de una tendencia que orienta a los seres vivos.

Objetos, fenómenos y comportamientos forman parte de una secuencia que los distingue atendiendo al grado en que se constituyen materialmente. En un extremo encontramos los objetos agregados: las «cosas», donde prácticamente todos los elementos que los configuran se han materializado en una estructura estable.

En medio se encuentran los fenómenos de la naturaleza que muestran unos indicadores físicos precisos (temperatura, presión atmosférica, humedad, horas de luz…). Varían entre ellos en el

grado de materialización, o lo que es lo mismo, de agregación (la diferencia entre un huracán y la primavera).

En el extremo opuesto encontramos la directriz de los seres vivos que se orientan atendiendo a la disposición de los objetos (cosas y otros seres vivos), fenómenos y sucesos que se dan en la localización en la que se encuentran. Esa orientación, o fuerza, no correlaciona con indicadores materiales directos que puedan ayudar a objetivarla, delimitarla, clasificarla o compararla.

Los tres, objetos, fenómenos físicos y comportamientos,[21] son diferentes expresiones de un mismo continuo, como lo es el vapor, el agua y el hielo para la molécula de H_2O. En un extremo se encuentran los objetos que mantienen las relaciones agregadas, y en el extremo opuesto están los comportamientos que únicamente son observables a través de las interacciones que son capaces de establecer.

El radio de acción

Cada objeto tiene una dimensión. Por experiencia, sabemos que a mayor tamaño le corresponde una mayor potencia en el intercambio. No es lo mismo una viga de 8 centímetros que una de 28. En nuestra vida cotidiana el tamaño sí importa, quizá un bastón de mando de tronco más grueso no concederá más autoridad, pero sí abrirá mejor una cabeza.

Los fenómenos, por su particularidad, ocupan una extensión en el espacio dentro de la cual se encuentran objetos que se ven sometidos a sus efectos. Cuanto mayor es el fenómeno, más extensión ocupa y mayor es el número de objetos que se ven afectados.

Hay fenómenos de tal magnitud que no solo interactúan con los elementos que se encuentran dentro de su radio de acción, sino que en realidad sus efectos, por su extensión y su permanencia, pasan a incorporarse como una característica más del objeto.

El pez-agua

Vivimos en un mundo en que nada queda sustraído al efecto de la gravedad terrestre. Todo nuestro universo conocido, con excepción de las estrellas y los planetas que observamos en el firmamento, se encuentra sometido a sus dominios.

Su constante acción ha definido la realidad como la conocemos, ha visto el nacimiento de las aves y la aparición de tallos y troncos leñosos, ha forzado la creación de huesos y músculos y colabora en la erosión de las montañas y la permanencia de los mares: sin la fuerza gravitatoria el mundo no sería como hoy lo conocemos.

Sabemos de su importancia, pero solo cuando salimos de este hábitat al que nos encontramos plenamente adaptados, empezamos a conocer el alcance real de esa fuerza; es entonces cuando empezamos a descubrir hasta qué intrincados recovecos esa fuerza participa en nuestra constitución del mundo en el que vivimos.

Está tan presente la gravedad en nuestras vidas que la investigación espacial trabaja en líneas experimentales increíblemente simples al entendimiento del profano, comprobando, en la era de la ciencia y del máximo desarrollo tecnológico, cómo sin gravedad se reproducen las moscas del vinagre o crecen los brotes de soja.

Si queremos acercarnos a la fenomenología de cualquier objeto, no nos quedará otro remedio que considerar el medio en el que se encuentra. Diremos que el pez no es pez sin el agua que lo contiene.

En realidad, ciertos objetos se enclaustran dentro de otros. En el momento en que los situamos fuera de su marco de pertenencia, los objetos y los fenómenos se descubren precisamente como pez fuera del agua, dejan de ser lo que son, porque los hemos cercenado, hemos obviado su otra parte constituyente, aquella que no se hace evidente que forme parte de ese objeto que observamos autónomo e independiente.

En nuestro mundo es difícil establecer los límites de las cosas, saber qué corresponde a un elemento y qué corresponde a otro. Confundir las cosas atenta contra nuestra capacidad de predicción, es imprescindible disponer de un código efectivo capaz de establecer con ciertas garantías una identificación de los elementos que constituyen nuestro mundo.

El nacimiento de los objetos: el ser o no ser

¿Dónde acaba un cigarrillo? ¿En el pitillo que sostengo entre los dedos? ¿En el calor que emite? ¿En el humo que expande? ¿En el olor que desprende…? Considerar cada una de estas dimensiones sitúa la frontera del espacio que ocupa en un lugar distinto.

Nuestra vida cotidiana se encuentra llena de divisiones. De hecho, una gran parte del aprendizaje consiste en el conocimiento más o menos exacto del límite reconocido de las cosas, el conocimiento de las fronteras que delimitan el alcance de estas cosas.

En los conceptos más básicos diferenciamos cosas sencillas, distinguiendo lo oscuro de lo luminoso, lo agudo de lo grave, lo fuerte de lo débil… Resulta evidente que se trata de divisiones que una vez establecidas definen la realidad en conceptos que nos resultan útiles en nuestra práctica cotidiana. Pero en realidad, ¿cuándo un sonido deja de ser agudo y pasa a ser grave? ¿Cuándo la oscuridad deja de serlo?

Para establecer este límite tendremos que buscar un acuerdo que señale la frontera que divide cada concepto. De hecho, será tan complejo llegar a este consenso que solo con la ayuda de instrumentos y el uso de indicadores podremos establecer unos límites universales.

Aun con el acuerdo unánime acerca del número de ciclos que delimitará el paso de un sonido grave a agudo (p. e., 5 khz),[22] será igualmente cierto que podría haberse acordado otra cantidad (p. e., 5,5 khz) sin temor a estar incurriendo en ningún error.[23] El límite de estos conceptos es un consenso, y, por tanto, no responde a ninguna evidencia física concreta, sino a un acuerdo pactado acerca de dónde han de establecerse las divisiones de hechos que en realidad forman un continuo.

Nuestro conocimiento está lleno de parcelaciones. El uso de estas fronteras es tan poderoso que incluso segmentamos la vida de un objeto, concibiendo sus partes como cosas autónomas e independientes.

Para cualquiera, una manzana no es un manzano, aunque en realidad sí lo es, es una parte del manzano, del mismo modo que lo son sus hojas, sus raíces o su savia.

¿Qué establece esta división que dota a la manzana de una vida propia?

Una manzana tiene un universo de usos y aplicaciones que un manzano no comparte. Es lógico, pues, que aunque conocemos que una manzana es parte del manzano y, por tanto, forman una misma cosa, consideremos la manzana, si no es estrictamente necesario, como algo autónomo e independiente.

La manzana puede convertirse, así, en un postre, un remedio casero, un dulce regalo, una tentación…, aspectos que de por sí el árbol manzano no comparte con ella.

Si seguimos aplicando esta división, veremos que otro tanto ocurrirá con la manzana y el zumo que extraigamos de ella. Las características del zumo, su idiosincrasia como elemento líquido, lo situará en un rango funcional o relacional diferente de la manzana que lo contenía.

La puerta que el zumo nos abre a un nuevo mundo de relaciones nos obliga a considerarlo como un elemento distinto. Ahora, con este líquido extraído, en un descuido podemos electrocutarnos, cuando esto no ocurría con la manzana o con el propio manzano.

Visto en perspectiva, lo que ocurre es que de un espacio continuo vamos extrayendo objetos constituyentes que no son más que parcelaciones arbitrarias de esa misma realidad, aunque para nosotros nos resulte evidente su autonomía como objetos.

No creamos un nuevo objeto al parcelar un metro cúbico de océano. Tal división no tendrá entidad propia, puesto que no dispondrá de unas propiedades específicas que la sitúe en un rango diferenciado del objeto del que procede.

Desde esta perspectiva, vemos que el mundo de lo conocido en realidad lo pueblan objetos y fenómenos que destacamos del entorno por lo práctico que nos resulta hacer esta división.

Dicho de otro modo, de la parcela de la realidad que alcanzamos a distinguir, destacamos del conjunto aquellas partes por el uso que podemos hacer de ellas, porque con esa manera de hacer nos manejamos y sobrevivimos.

En el fondo, estas divisiones para nosotros no son arbitrarias. Los límites con que definimos los objetos destacan unas características que los sitúan en la órbita de un universo de relaciones que nos es importante, donde negociamos nuestra integridad como individuos y como especie.

Nuestro conocimiento se basa en el conocimiento exhaustivo de las interacciones que estos elementos pueden desarrollar con otros, lo que puede llegar a hacer cada elemento en relación con los otros

elementos que constituyen el entorno.

Las inclusiones

Sabemos que la mejor manera de mirar a nuestro mundo es distinguiendo las unidades que muestran unas capacidades interactivas identificativas.

Diferenciamos entre roca y piedra por su tamaño, pero porque este determina qué relación debemos mantener con ellas. Para transportar una roca deberemos proveernos de poderosas herramientas, cosa que no es necesario en el caso de manipular una piedra.

Dicho de otro modo, descubrimos los elementos de nuestra realidad atendiendo a las relaciones que establecen con su entorno. Pero los intercambios que observamos no son la única fenomenología con la que se expresan; cada interacción supone, además de los fenómenos observables, unas consecuencias a niveles más profundos.

En nuestro mundo, cualquier intercambio, incluso la deflagración de una explosión, necesita un tiempo para darse. Ese lapso es el espacio en el que suceden cosas que generalmente por su rapidez, intensidad o tamaño no son percibidas por nuestros sentidos.

Usualmente operamos entre las crestas de la ola de un acontecimiento señalando los momentos de la cadencia de un suceso que son evidentes a nuestros sentidos. Pero esa manera de «leer» no significa que entre medias dejen de ocurrir otras cosas.

En realidad, los hitos que señalamos de un suceso son los «picos» que emergen con intensidad suficiente de una secuencia compleja de interacciones que escapan a nuestro campo de «visión».

Sabemos que un hecho que resulta manifiestamente meridiano a nuestros sentidos (cópula) puede dar lugar a un nuevo acontecimiento (alumbramiento). En este nivel, diremos que la interacción entre hombre y mujer puede dar como resultado un bebé.

Pero sabemos que la secuencia de cópula-alumbramiento no se da de forma espontánea y que requiere de la activación de procesos orgánicos más básicos que ocurren en el interior del seno materno.

En este nivel «inferior», diremos que la gestación supone una secuencia de desarrollo que transformará la mórula inicial en

embrión, y este en feto para convertirse finalmente en un neonato.

Si aumentamos la graduación de nuestro objetivo, descubriremos que esta secuencia se consigue a medida que se logra el desarrollo de otras etapas más básicas.

En este nivel «más inferior todavía», diremos que no concebiremos un feto sin que haya desarrollado sus órganos internos (corazón, estómago...).

Si seguimos incrementando los aumentos de nuestro visor, encontraremos que la constitución de estos órganos ha supuesto la participación de procesos más básicos. En este nuevo nivel «más inferior si cabe», diremos que no definiremos algo como estómago si no se han desarrollado sus sistemas constitutivos (muscular, epitelial, nervioso, sanguíneo, endocrino...).

Cada uno de estos sistemas, a su vez, ha devenido generado por un proceso más básico. En este nivel «más inferior que el más inferior», diremos que la inervación de las paredes estomacales no se producirá espontáneamente, sino que seguirá una pauta y que devendrá como consecuencia de procesos aún más simples... Y así sucesivamente.

En cualquier fenómeno que observemos, podremos ir encadenando una pirámide de inclusiones cuyo límite conocido alcanzará únicamente la profundidad de nuestra capacidad de observación.

En este mundo complejo no solo ocurre lo que resulta evidente a nuestros sentidos, sino que hay mucho más. Diremos que el movimiento de nuestra bicicleta no dependerá solo de la presión que ejerzamos sobre los pedales, sino también de los enlaces químicos que establecen las cadenas moleculares de la goma de nuestras ruedas sobre el suelo que pisan.

La red

Vivimos en un mundo complejo. Sabemos que los fenómenos que ocurren implican muchas más cosas que lo que observamos a través de nuestros sentidos. Sabemos también que todo fenómeno libera energía en su entorno, y esta puede alterar el equilibrio y la consistencia de los elementos que, estando a su alrededor, le son sensibles.

La energía liberada en una interacción no es necesariamente proporcional a la dimensión de los elementos que han interactuado. Determinados intercambios pueden llegar a afectar a elementos constitutivamente más grandes que la suma de las dimensiones de los elementos que han generado este fenómeno (el intercambio de una mezcla de un kilo de salitre, carbón y azufre —pólvora— con calor es capaz de afectar la estructura de una camioneta de dos mil kilos).

Pero, para incidir sobre un objeto grande, no siempre es necesaria una gran cantidad de energía; a veces ocurre que simples intercambios tienen un efecto poderoso en su entorno.

Casi todo el mundo conoce el juego del ajedrez y lo ha jugado alguna vez. Todos hemos aprendido las reglas que permiten los movimientos de las piezas en el tablero. En este punto, todos «sabemos» jugar al ajedrez; conocemos las instrucciones de cómo pueden operar las fichas.

Pero incluso los más legos sabemos que, aparte de las reglas que rigen los movimientos de las piezas, «hay algo más». Reconocemos que hay una realidad compleja cuyo conocimiento requiere años de estudio y práctica.

En una partida el jugador puede decidir mover de forma independiente ficha a ficha y enfrentarse así a su adversario, o tomar el conjunto de piezas de que dispone como un grupo que participa en un fin común: vencer al oponente.

En este último caso, el jugador puede organizar el encuentro supeditando la pervivencia de una ficha al interés común, aspecto inconcebible si jugáramos cada pieza por separado.

El conocimiento de ese algo más marca la diferencia entre el novel y el jugador estratega que trabaja barajando las opciones que le ofrece en cada momento el conjunto de piezas de que dispone.

Con la participación mancomunada de todas las fichas puede proponerse engañar al adversario, iniciar un ataque o realizar un acorralamiento.

Siempre con un mismo número y disposición de fichas al inicio de cada partida, ambos jugadores, sometidos a unas mismas reglas de desplazamiento de las piezas, desarrollan una secuencia de movimientos, con la particularidad de que un determinado desplazamiento puede cambiar el curso de la partida y decantarla a favor de un contrincante.

¿Qué hace que el movimiento de una pieza, igual a cualquier otro, se constituya en un momento clave que altera la igualdad que había inicialmente?

En nuestro universo las cosas suceden así. Aunque la realidad esté parcelada en diferentes objetos, estos se encuentran íntimamente conectados entre sí.

El movimiento de cualquier objeto afecta a los demás. Basta un movimiento para que se desencadene una modificación en la situación del conjunto de piezas del grupo.

Este es un fenómeno que se repite y es reconocido en la historia de la humanidad.

La apertura fortuita de la placa de cultivo permitió introducirse al hongo *Penicillum Notatum*, que acabó con las bacterias de la muestra que Fleming[24] utilizaba para estudiar la mutación en colonias de estafilococos. Un suceso habitual en el periplo vital de cualquier hongo, en este caso cambió la historia de la humanidad. No solo porque la penicilina se ha constituido en un pilar del nuevo bienestar, concediendo una calidad de salud y una expectativa de vida sin precedentes, sino porque ha contribuido a organizar y crear el actual estilo de vida moderna.

Ahí radica la potencia y la complejidad de la realidad. Un hecho mínimo, *a priori* nimio, encierra un potencial inusitado, capaz de socavar gran parte del ordenamiento conocido.

La realidad no es un lugar donde solo los efectos del más grande participan en la constitución o, al menos, en el sesgo de los más pequeños, sino que cualquiera, por pequeño que sea, es capaz de «derribar» al más grande.

La milenaria y masiva secuoya roja americana tiene un ritmo vital asombrosamente lento. Su nicho biológico se sitúa en un rango donde puede interactuar con elementos del entorno altamente estables. Necesita un sustrato en el que crecer, y que le proveerá de los nutrientes necesarios, una atmósfera con una concentración específica de determinados gases, agua y luz solar, algo que es

difícil que pueda faltarle alguna vez en el transcurso de miles o millones de años.

Por poner una imagen a su estar en el mundo, la secuoya ve el paso de los días y noches como «los latidos de su corazón», el cambio de las estaciones como los días y el repetir de las estaciones como las semanas.

Nuestra vieja secuoya está preparada para enfrentarse a cambios lentos y globales. Su alcance de miras se sitúa en los cambios climáticos terrestres, o en el paulatino empobrecimiento del sustrato terrestre. Diríamos que tiene la vista puesta en las rocas.

Tal ritmo vital la hace estar completamente «ciega» a una parte de la realidad que late a otra velocidad. Nada puede hacer nuestro milenario árbol ante la presencia del leñador que se sienta junto a su tronco tratando de decidir si lo tala o no. En todo caso, el árbol es completamente ajeno a la situación, aunque le vaya mucho en ello. Ni siquiera percibe la presencia de este factor vitalmente tan importante para él en la continuidad de su existencia; simplemente, morirá.

Todos somos responsables de lo que ocurre en el mundo. Nuestro universo se rige tanto por las enormes fuerzas cósmicas desatadas en el espacio como por la más vulgar e insignificante comunidad de pequeñas hormigas. Basta con que se presente una determinada configuración para que pueda desencadenarse una secuencia de acontecimientos que redefina un nuevo orden o la creación de un nuevo universo.

Segunda Parte

El fin de una era

La *Maculinea alcon*, o mariposa azul, es una especie en vías de extinción. En otro tiempo, frecuente en los campos de Europa y Asia, actualmente atraviesa un difícil momento, a pesar de los enconados esfuerzos de recuperación de científicos y conservacionistas. La *Maculinea alcon* es una mariposa identificada desde el año 1775 que muestra un comportamiento particular; provee a sus larvas de una reserva inagotable de carne, a la vez que es capaz de preservarlas de la intemperie y de sus predadores naturales.

Como otros lepidópteros, la mariposa azul deposita sus huevos en las hojas de la genciana. Al nacer, la larva se alimenta de la planta hasta que alcanza un determinado tamaño. Llegado ese momento, se deja caer al suelo esperando que alguna hormiga la encuentre, la recoja y la lleve a su nido... ¡para protegerla y alimentarla!

Este curioso comportamiento sorprendió a la comunidad científica, que, una vez más, era testigo de otra excepción a la regla; las hormigas, en vez de devorar a las indefensas larvas, las protegían y engordaban hasta que una mariposa adulta emergía del hormiguero.

Como otras especies, la *Maculinea* ha desarrollado una estrategia adaptativa modificando su diseño orgánico. En el curso evolutivo las larvas de la *Maculinea* han desarrollado una composición química exactamente igual a la de las hormigas del género *Myrmica.* Cuando estas las encuentran, las recogen identificándolas como sus propias larvas (algo lejos de donde debieran estar) y las llevan al nido donde las incubarán y alimentarán hasta que puedan valerse por sí mismas. Es entonces cuando las larvas ya maduras abren un nuevo capítulo en esta historia y empiezan a devorar las larvas de las propias hormigas, nutriéndose de un rico filón de proteínas.

Es una estrategia parasitaria que ha surgido ocupada en «falsificar identidades» modificando parcialmente su diseño orgánico hasta dar con la «fórmula secreta»: la huella química de la que las hormigas se han servido para identificar a su propia progenie. La mariposa azul ha conseguido aprovechar las

características que se dan en el espacio en el que vive y ha logrado adaptarse con mayor efectividad al hábitat en el que también reside el resto de la familia de lepidópteros que aún sigue dejando a su suerte el nacimiento y desarrollo de su descendencia.

Como la *Maculinea alcon*, el *leiv motiv* de todo ser vivo ha sido encontrar un lugar donde anclarse y pervivir por siempre.

Pero con el paso del tiempo, todo organismo debe enfrentarse a la inevitable transformación que va experimentando el lugar en el que vive. Los cambios devienen de una modificación de las condiciones ambientales y/o de la organización de la biomasa que vive en ese lugar. Es un juego de equilibrio; a medida que las condiciones de una localización van cambiando, los seres vivos que la ocupan deben adecuarse a estos nuevos retos.

Ir a remolque de estos cambios significa estar dispuesto a enfrentarse a lo inesperado y, en un momento determinado, a descubrirse incapaz de superar el último reto (p. e., la irrupción de una especie foránea).[25] Una buena táctica consiste en actuar antes de que el cambio se produzca.

La dispersión es una estrategia que se basa en jugar varias partidas con una misma apuesta. Una especie que se dispersa tiene más posibilidades de sobrevivir que la que no lo hace. Si el espacio que ocupa un grupo de una especie se altera drásticamente, siempre puede haber otro que subsista en otra localización que no se vea afectada por el cambio.

Sin embargo, el *handicap*[26] de toda estructura orgánica, diseñada para adaptarse a la especificidad de las condiciones del nicho que ocupa, es que difícilmente estará preparada para aventurarse dentro de otros lugares en los que rigen unas «reglas de juego» (características y organización de un ecosistema) diferentes.

El diseño de los organismos está íntimamente adaptado a las características ecológicas del espacio que constituye su hábitat; cualquier cambio puede convertirse en un reto insalvable.

Trasladarse a otro lugar puede significar el encuentro con una especie competidora, un descenso medio de varios grados de temperatura atmosférica o, simplemente, un cáliz floral un centímetro más profundo que la espiritrompa de la mariposa. Pretender rediseñar la estructura orgánica de una especie para enfrentarla con garantías a estas nuevas condiciones puede suponer un reto demasiado complejo, lento y caro.

Como le ocurre a la *Maculinea*, el aislamiento dirige el cambio evolutivo hacia el encadenamiento a las particularidades de ese nicho, y esto hace a una especie vulnerable en el momento en que

decida traspasar los lindes de su nicho ecológico.

La eficiente estrategia adaptativa que permitió a las mariposas azules prosperar durante miles de años, ahora las coloca en una situación más delicada que al resto de la familia. La deforestación y la urbanización de los espacios naturales no son el único problema para esta especie; su futuro está ligado a los efectos que estas nuevas condiciones afectan a la familia de la hormiga *Myrmica*.

Las transformaciones morfológicas son una herramienta que sirve para hacer frente a cambios graduales, pero es insuficiente para enfrentarse a sucesos más drásticos. Si el único recurso adaptativo había sido la alteración del diseño orgánico, ¿qué podían hacer los seres vivos para afianzar su continuidad y mantener su expansión en este mundo?

La vida en danza

El desarrollo evolutivo pronto distinguió dos grupos entre los seres vivos. El género animal fue la rama que desarrolló la capacidad de moverse. Los primarios seres unicelulares con órganos motrices (protozoos) fueron los primeros que pudieron desplazarse de manera errática por el espacio, alimentándose de los nutrientes que iban encontrando a su paso.

Estos animales desarrollaron los primeros receptores sensibles. Cuando se encontraban ante una fuente capaz de excitar sus receptores, podían orientarse hacia ese punto (p. e., fotofilia) o, por el contrario, reaccionar huyendo de él (fotofobia).

La capacidad de moverse supuso un avance porque permitía a ciertos organismos ir en busca de alimento, a la vez que eran capaces de huir de algunas fuentes que constituían un peligro (p. e., termofobia), dos de los grandes *handicaps* del reino vegetal.

Las taxias y quinesias constituyen el «sistema de navegación» más simple. Lo emplean seres unicelulares, pero también organismos más complejos (p. e., medusas). Su sistema de orientación es rudimentario; calor, luz, salinidad, composición química… son las diferentes condiciones del medio que estos animales utilizan como balizas de posicionamiento.

Las quinesias y las taxias representan una pobre capacidad de actuación para orientarse en el complejo océano de un medio. Moverse erráticamente pone a un organismo permanentemente en el filo de la navaja; cualquier paso puede desencadenar un desenlace imprevisto. Sin embargo, la pervivencia hasta nuestros días de estos sistemas simples supone que, al menos para determinadas especies, cumplen con efectividad con el reto de su perpetuación.

Las posibilidades que ofrecía la capacidad de locomoción situaron a estos animales errantes en una posición «superior» al resto de los seres vivos, ya que podían alimentarse sin ser devorados fácilmente.

Conforme el espacio fue ocupándose de especies que también incorporaban dicha capacidad, esta estrategia dejó de ser tan privilegiada. Quien quisiera imponerse sobre estos nuevos seres debería mejorar su apuesta adaptativa.

Los primeros procesadores neurológicos

El nacimiento de los primeros sistemas neurológicos supuso una revolución, ya que no eran únicamente un sistema de navegación, sino que eran generadores de movimientos específicos. Cualquier habilidad motriz que poseyera el animal podía incorporarse siempre que este movimiento propiciara un aumento en la probabilidad de su supervivencia.

Ciertas especies de pájaros tienen por costumbre defecar fuera del nido. Este simple comportamiento los libera de contrarrestar la presión que ejercen sobre ellos parásitos e infecciones que aparecen en aquellos nidos que no reciben estos cuidados higiénicos. Este simple movimiento, orientando la cloaca hacia el exterior del nido, supuso un aumento de sus posibilidades de supervivencia.

La aparición de estos primeros sistemas neurológicos significó una mejora en los resultados de los procesos de adaptación, liberando a estos grupos de tener que alterar cada vez sus complejos diseños orgánicos para hacer frente a estos cambios que ocurrían en los lugares que habitaban.

Ya no era necesario toparse con la fórmula orgánica que diera respuesta a las necesidades que ese grupo animal precisaba al experimentar la milagrosa transformación que iba a salvarlos de la situación comprometida en la que se encontraban. Ahora, el comportamiento de los individuos permitía también adaptarlos a un cierto número de situaciones, simplemente moviéndose de una manera precisa.

Formar parte de un cardumen de peces aumenta la probabilidad de supervivencia. El predador no puede dirigirse hacia un objetivo concreto como hace al encontrarse con un individuo aislado. Al no poder actuar de este modo, debe lanzarse «a ciegas» a ver qué puede pescar. Todo su potencial predador se ve supeditado a un margen de azar.

Con esta estrategia colectiva no es necesario que los individuos se transformen y sean más rápidos, ni más resistentes, ni más grandes (o pequeños), basta que actúen coordinadamente. La navegación sincronizada es la que hace aumentar las posibilidades de supervivencia de sus individuos. Esta táctica nace por selección natural, en el curso de un tiempo en el que muchos sujetos aislados

fueron devorados.

Muchas especies se desarrollaron gracias a los logros de este nuevo hito evolutivo que, además de coordinar el movimiento global de un individuo, también podía «coordinar» ciertos movimientos de los sujetos cada vez que se presentaba una determinada constelación estimular en su entorno.

Los procesadores neurológicos eran capaces de descubrir determinadas alteraciones estimulares que, una vez detectadas, impulsaban a los sujetos a que ejecutaran acciones concretas. Estos movimientos, mediante un proceso de selección natural, podían encajarse perfectamente en la dinámica de los lugares que habitaban, con la particularidad de que, además, podían ir coordinándose y constituyéndose en complejas actuaciones.

Todos conocemos el entramado de actuaciones de abejas, hormigas, termitas... Las acciones innatas son el principio motriz de cualquier animal. Todos arrastramos en nuestro bagaje genético viejos patrones de actuación que siguen las directrices de estos primeros procesadores neurológicos que ayudan a sobrevivir a una especie.[27]

La necesidad de nuevos procesadores

Aunque la aparición de los primeros sistemas neurológicos significó un salto cualitativo en el proceso evolutivo, puesto que la selección natural iba facilitando la reproducción de aquellos individuos que actuaban correctamente en determinadas situaciones frente a los que no lo hacían, estos comportamientos adquiridos solo son útiles mientras las situaciones son significativamente parecidas.

Cualquier variación de estas pautas conductuales, adquiridas durante el paso de generaciones, pueden no activarse, o iniciarse en un momento inapropiado, como les ocurre a los insectos nocturnos que engañados por la luz artificial se dirigen a ella confundiéndola con la luna,[28] o como le ocurre a nuestra hormiga, que recoge equivocadamente las larvas que devorarán su descendencia.

Los individuos supeditados a este control de su comportamiento actúan reactivamente ante la aparición de estímulos-señal, no pueden negarse a actuar si se les presenta el señuelo preciso y este es un funcionamiento que puede resultar excesivamente rígido en la dinámica del mundo en el que vivimos.

En realidad, los animales regidos por este sistema de control se encuentran indefensos ante cualquier coyuntura situacional que modifique el ordenamiento al que se encuentran adaptados.

La mirada focalizada de estos «procesadores», ocupados en detectar únicamente determinados estímulos (temperatura del agua, un olor, un sonido, el equinoccio lunar…), coloca a estos sujetos en situaciones en las que suceden cosas que estos sistemas no han procesado, y, por tanto, se encuentran a merced de la secuencia del acontecimiento, como le ocurre a la mosca que tropieza con la ventana y a la que solo el azar puede liberarla de la prisión que su conducta instintiva le encierra, al obligarla a ir siempre en dirección a la luz.

Mientras el gasto biológico en la procreación de nuevas generaciones compensara las pérdidas sufridas por un grupo orgánico, este sistema de control era biológicamente aceptable, pero en el momento que la ecuación se desequilibrara, tocaría plantearse un cambio de rumbo.

En estos sistemas, la creación de nuevas conductas se da por

azar, y esta ha de suceder de una manera suficientemente reiterada para que este comportamiento pase a la siguiente generación. Para soportar la presión que ejerce el entorno sobre el grupo antes de que la pauta sea universalmente incorporada, estas especies deben generar ingentes cantidades de nuevos individuos que compensen las pérdidas de sujetos inadaptados.

A medida que el diseño biológico se vuelve más complejo,[29] la generación de nuevos individuos supone un mayor gasto, y el ensayo y error puede suponer un procedimiento demasiado aleatorio para las cuentas de una especie.

La irrupción de nuevos procesadores neurológicos que podían «grabar» instantáneamente la información en un almacén de recuerdos, y no en la genética de la especie, supuso liberarse de un lento y azaroso proceso de generación de conductas adaptadas.

En algún momento del curso de esta historia, ciertos seres vivos dispusieron de un instrumento de enorme agilidad a la hora de anclar nuevas conductas en su repertorio de comportamientos: el éxito de una acción adecuada podía quedar inmediatamente registrada y no requería el paso de generaciones para contar efectivamente con ella.

La primera consecuencia fue que ciertos individuos podían seguir actuando sobre la acción que había resultado correcta. No solo eran capaces de acertar y afinar con el movimiento preciso que la situación requería, sino que podían ir estructurando a su alrededor una secuencia de acciones que consolidaba la actuación del sujeto con la dinámica del entorno. El comportamiento de cada individuo se volvió mucho más complejo.

Fue una revolución en el largo itinerario hecho por la vida. Aparecía un nuevo instrumento tan ágil y versátil que permitía introducir cambios no entre generaciones, sino en el curso de la vida de cada individuo. Este nuevo instrumento permitía aumentar el repertorio de conductas a probar por un sujeto y, mientras las contingencias propias del diseño orgánico lo permitieran, facilitaba de nuevo el paso de las fronteras de sus nichos ecológicos.

La vida, encarnada ahora en complejos organismos biológicos, estaba de nuevo preparada para deambular en un mundo que los seres vivos estaban haciendo cada vez más complejo, variable e inesperado.

¿Pero cómo es capaz un sistema de operar así?

Un nuevo modelo: un sistema que no olvida

Las plantas esparcen sus semillas, los osos hibernan, las hormigas recogen alimento..., los seres vivos nos organizamos contando con que lo que se ha ido, antes o después regresará.

Vivimos en un mundo en el que las cosas, los fenómenos que ocurren, tienden a suceder de manera recurrente.

Para que un animal pueda orientarse, no solo importa la distancia hasta la que su aparato perceptivo es capaz de recoger información (oír el rumor de una avalancha cientos de metros por encima ofrecerá unos segundos para ponerse a salvo), sino que le interesa también estar atento a la distancia temporal (recordar después de un ciclo estacional completo la freza de los salmones que se dio en aquel arroyo puede aportarnos una buena provisión de grasas y proteínas).

Poder recordar los hechos pasados permite organizarse. Pero el paso del tiempo no es suficiente garante para avisar de la llegada de un suceso. Las cosas pueden ocurrir antes o después de lo que lo habían hecho con anterioridad. Es necesario encontrar un sistema capaz de anunciar con efectividad la inminencia de un suceso.

Suponiendo que en nuestro mundo las cosas no surgen de la nada, esto nos lleva a concluir que todo tiene un pasado e, ineludiblemente, que a cada hecho le habrá precedido otro suceso con anterioridad; y así, hasta el inicio de todas las cosas.

Observar que tras la aparición de oscuras nubes que cubren el horizonte llega una tormenta supone descubrir un «indicador» que señala la inminencia de un suceso importante.

Recordar las señales que han aparecido en el entorno antes de la irrupción de un suceso permite ampliar el área de seguridad de un individuo, al poder adelantar la aparición de un acontecimiento antes de que este efectivamente ocurra.

Nubes y lluvia son una pequeña historia sobre un suceso importante. De ser cierta esta suposición, observando cómo se va cubriendo el horizonte dejaré de afanarme por echar mis redes y dirigiré mi embarcación a puerto seguro, dejando la pesca que tenga que traer a mi pueblo para otro momento más propicio.

Pero, para alcanzar este conocimiento, este saber que me adapta a las contingencias que suceden en el lugar en el que vivo, no puedo

olvidar lo que acabo de «ver»; es necesario mantener vivo el eco del suceso en el tiempo.

Los procesadores neurológicos modernos dispusieron de un almacén donde quedaba registrada la información relevante del mundo que podía ser evocada en el momento preciso.

Pero ¿cuál es esa información «relevante»?

Un sistema que ve

El mundo está saturado de estímulos. Para nosotros, la inmensa mayoría de estos colores, olores, sonidos... que impactan nuestro sistema sensorial constituye simplemente un ruido de fondo que perpetuamente inunda nuestros canales perceptivos.

Un sistema quedaría colapsado si pretende ocuparse registrando toda la información que le llega a través de sus órganos sensoriales. Este debe filtrar, entre todas las impresiones perceptivas, aquellas que verdaderamente le son importantes. Pero ¿cómo?

El desarrollo evolutivo ha impreso en los sistemas de procesamiento modernos una ecuación exitosa: deben ocuparse preferentemente de aquellos estímulos que muestren por igual una intensa carga estimular y/o provoquen un alto grado de sorpresa[30] en el sistema.

¿Por qué? Es posible que en un mundo perpetuamente dinámico cualquier cambio pueda suponer un suceso vitalmente importante y sea práctico dar cuenta de ello. Diríamos que para un sistema moderno, los estímulos intensos y no habituales suelen ser expresión de cambios importantes.

Un estímulo no surge de la nada, siempre hay una fuente que lo genera. Puede proceder de un objeto (el olor del limón) o bien de un fenómeno (calor de la llama).[31] Objetos y fenómenos liberan en el espacio la energía de la interacción que continuamente mantienen con el entorno. Cuando esa energía es capaz de impresionar alguno de nuestros canales perceptivos, lo identificamos como un estímulo.

Si un estímulo es la energía emergente de un fenómeno (ruido del alud), descubrir el elemento que lo ha generado supone prever su existencia, y esto permitirá actuar en consecuencia (salir corriendo).

Pero ¿cómo descubrir la fuente de un estímulo entre toda la información que circunda un espacio? Esto es, ¿cómo averiguar de dónde procede un estímulo importante?

Existe una «fórmula» capaz de relacionar con ciertas garantías los estímulos con la posible fuente que los genera. Es una ecuación que resulta de la equidistancia entre la intensidad estimular (potencia del estímulo) y su proximidad espacial y temporal a otro

estímulo presente en el espacio, siempre y cuando ambos irrumpan en esa localización de una manera no habitual.

Conforme un sistema detecta la aparición de dos o más estímulos novedosos que mantienen una cierta simultaneidad e intensidad en un espacio próximo, el procesador tenderá a identificarlos como factores que responden a un mismo fenómeno (oír el ruido de un chapuzón y ver un niño en el agua). Si no concurren estas condiciones, la asociación no será posible (p. e., oír el chapuzón y ver la superficie del lago en calma u observar la misma roca que ya habíamos visto antes emergiendo de la superficie).

A medida que aumenta la distancia temporal (latencia) entre que es detectado un estímulo (trueno) y el momento en que la fuente lo ha generado (relámpago), la posibilidad de identificarlos como factores que responden a hechos independientes se incrementa.

Si bebo café con sal, la reacción emergente será tan inmediata que no tendré duda de lo que ha provocado mis náuseas. Pero, si han transcurrido horas desde la última comida, no sabré a ciencia cierta qué puede provocar ese malestar físico, si ha sido la consumición de un alimento en mal estado, el viaje en autobús, el estrés, un estado febril... A medida que transcurre el tiempo desde que emerge un estímulo de su fuente hasta que es percibido por un individuo, este sistema tendrá más dificultades para detectar el origen del que procede.

No solo la distancia temporal dificulta la posibilidad de identificar el origen del estímulo. Conforme aumenta la distancia que recorre el estímulo desde el punto donde se ha originado hasta que es detectado, más difícil resulta descubrir de dónde procede.

Si durante un vuelo se desprende un remache del fuselaje de mi avión y tiene la desgracia de impactar sobre el capó de un vehículo que circula tranquilamente por una ciudad diez kilómetros por debajo (impacto: estímulo inicial), será muy difícil para el inopinado conductor averiguar el responsable de tamaño desaguisado.

Intensidad, proximidad, simultaneidad y novedad son las cuatro «bases genéticas», o las reglas asociativas básicas, con las que un sistema compone «las letras», o los primeros recuerdos con los que operará un sistema moderno.

Los objetos virtuales: lo que recuerda el sistema

Acostumbramos a entender un recuerdo como una reconstrucción histórica de un episodio pasado, pero también recordamos un aroma, la cara de un niño, el número secreto de una cuenta, la operativa de una suma o el montar en bicicleta. Todos son «recuerdos» que guarda el sistema, disponiendo de ellos cuando los requiere. La memoria es el lugar donde quedan almacenadas todas estas imágenes obtenidas de las experiencias que cada individuo va teniendo en su relación con el mundo.

Un sistema moderno, si quiere sobrevivir, requiere ir identificando qué «cosas» pueblan su entorno y descubrir de qué manera se relacionan entre ellas. Pero ¿cómo es capaz de realizar esa portentosa hazaña?

Los modernos procesadores neurológicos son sistemas biológicamente diseñados para registrar estímulos. Un sistema neurológico es un órgano que procesa información, pero a diferencia de un aparato digestivo que deconstruye los elementos para obtener productos esenciales, un procesador neurológico va a ir «construyendo compuestos» sirviéndose de los elementos primordiales que va asimilando.

En el conocimiento del mundo exterior, las unidades informativas más simples con las que trabaja son las impresiones perceptivas que provocan los estímulos que le llegan del entorno y las sensaciones que estos impactos sensoriales provocan en el sistema.

Las sensaciones son la *alma máter* de nuestro código de conducta. Son las respuestas genéticas de nuestra especie, las que hacen reaccionar de manera parecida a todos los individuos ante una melodía seductora o un ruido desagradable.

Este patrón de «comportamiento» innato es la base que inicialmente induce al sistema a seguir dos itinerarios diferentes: pro-asociativo, en el primer caso, y evitativo o disruptor, en el segundo.

Mientras, inicialmente, un estímulo «positivo» dispondrá de todos los recursos del sistema empeñado en conseguir su mantenimiento, un estímulo desagradable provocará una respuesta innata orientada a preservarse de él, aunque para ello deba ocupar

los recursos asociativos del sistema.

Pero sean positivos o negativos, todos los estímulos se expresan en dos ejes que son significativos para un procesador neurológico.

Intensidad y novedad determinan la saliencia con que un estímulo es capaz de impresionar a un sistema.

Para un procesador «virgen», la huella que imprime la observación de un relámpago que inesperadamente restalla en el aire será superior a la contemplación de una rosa, aunque, como sabemos, con el tiempo, ambos recuerdos detentarán un rango de solidez similar dentro de un sistema.

Lo significativo de esta operativa es que el sistema dispone de un «criterio» para decidir, entre diferentes estímulos, en cuál se fijará primero y en cuál lo hará después; cuanto más sobresaliente y novedoso sea un estímulo, más probable es que el sistema se centre en él.

Si un sistema se ocupa con los estímulos más sobre-salientes, ¿qué ocurre con el resto de la información (otros estímulos)?

Aunque saliencia significa prioridad, no supone que un sistema quede exclusivamente cegado ante la «espectacularidad» de determinados elementos. A medida que un objeto va siendo incorporado (el sistema va conociendo sus particularidades —va reconociéndolo—), este irá perdiendo saliencia (al menos perderá su capacidad sorpresiva), convirtiéndose en un objeto habitual, y dejando de este modo espacio para que otros elementos no tan conspicuos (sobresalientes) también tengan su momento para que el sistema pueda ocuparse de ellos.

Esta manera de proceder permitirá que, en el tiempo, cualquier sistema pueda dar cuenta de todo; eso sí, en su debido momento, dependiendo del itinerario vital que siga ese sujeto.

Pero ¿cómo inicia su andadura un sistema neurológico que se encuentra vacío de contenido?

El eco sensorial: el enlace químico

Aunque un procesador moderno nace vacío, no es un simple espacio hueco. El largo proceso evolutivo generó un complejo sistema orgánico sensible a determinadas señales estimulares capaces de activar una secuencia de procesos que terminan con la implantación de estos impactos perceptivos en una memoria.

Sabemos que estos impactos provocan un «eco sensorial» en el individuo que no tiene que ver con la sensorialidad propia de su aparato perceptivo.

Un estruendo, aparte de la excitación del sistema auditivo, provoca una reacción vegetativa en el organismo; diremos que el individuo puede sentirse sorprendido y/o asustado. El eco sensorial es una respuesta orgánica que, al menos inicialmente, es capaz de activar un sistema neurológico.

Es notable descubrir el moratón en la pierna del cual no podemos precisar su origen. Numerosas percepciones no consiguen ser registradas por el sistema, aunque la intensidad del estímulo se encuentre dentro del rango sensible de su correspondiente ventana perceptiva.

La novedad o el grado de sorpresa que provoca en un individuo la aparición de un determinado estímulo es lo que define la intensidad con que su sistema se ocupará de él.

Pero novedad y sorpresa no son lo mismo. Podemos ver una flor endémica, nada habitual, y pasar sin reparar en ella. Sorpresa supone hablar de un estado interno del sistema; cada individuo tendrá una disposición concreta acerca de qué estímulos provocarán ese estado y cuáles no. Aunque inicialmente cualquier elemento novedoso es capaz de provocar una reacción, esta regla no siempre va a cumplirse a rajatabla.

El eco sensorial es un elemento capital en toda la operativa procesal de un sistema. De hecho, sin estas respuestas vegetativas la información detectada por nuestros canales perceptivos es ignorada. Diríamos que para ver algo, hay que sentirlo más allá de la sensorialidad propia de un órgano perceptivo.

A menos que el viento se abata sobre él, la presencia de un peligroso tornado difícilmente provocará una reacción en un bebé, cuando cualquiera de nosotros se activará con su simple

observación.

Diremos que el bebé no está preparado para ver determinadas cosas. Nuestro recién nacido se encuentra despertando, ocupado en un diálogo más íntimo; en él los señalamientos tienen que ver con estimulaciones sensoriales muy poderosas.[32]

El nacimiento de los recuerdos u objetos virtuales

Sabemos que el combustible de todo sistema neurológico es la información que llega a través de sus canales perceptivos. En el momento en que el neonato sufre la traumática separación del cálido edén flotante de su seno materno, se encontrará inundado de intensas señales provenientes de sus órganos sensoriales que detectarán, por primera vez, las dramáticas alteraciones (frío, ruido, luces, sensaciones táctiles...) que irrumpen en lo que ha sido hasta este momento un plácido universo perceptivo.

En el parto, el recién nacido es despojado de la envoltura que le ha protegido de los estímulos externos. Liberados sus canales sensoriales, por primera vez son registradas en toda su intensidad las potentes señales estimulares que impactan en su pantalla perceptiva.

Puesto que la intensidad es un elemento clave en el código de señalamiento de un sistema moderno, cuando las desestructuradoras sensaciones de dolor (frío, hambre...) son saciadas, se encuentran los condicionantes suficientes para establecer las primeras identificaciones;[33] el sistema virgen empieza a vislumbrar en el caos perceptivo la presencia de estímulos cuya aparición provoca importantes reacciones vegetativas en su organismo (p. e., la dulce y cálida leche de la madre). Son los primeros recuerdos, las bases sobre las que se edificarán los primeros objetos virtuales.[34]

En el momento en que se implantan estos primeros registros en la memoria se posibilita que en el futuro, en el momento en que vuelvan a aparecer estos mismos estímulos, puedan volver a entrar en juego las capacidades asociativas del sistema que iniciará su actividad, desarrollando los primeros entramados perceptivos y configurando las primeras organizaciones virtuales del recuerdo.

Las primeras construcciones objetales son simples, incompletas e imprecisas. La primera identificación retendrá del objeto externo solo alguna de sus características más salientes; un bebé puede empezar a identificar a su madre como un cálido y sabroso líquido.[35]

La elaboración de un recuerdo supone un proceso en el que el sistema va a ir reconociendo paulatinamente la fenomenología de ese objeto.

Cada «recuerdo» va a ir creciendo, organizándose, constituyendo una identificación más afinada, precisa y completa del objeto identificado. Por decirlo de algún modo, con el tiempo, la leche inicial pasará a convertirse en «pecho» para acabar transformándose en «madre».

Pero el aprendizaje es un proceso largo y complicado. Las primeras incorporaciones del mundo exterior van a ser necesariamente groseras e imprecisas. Los primeros objetos virtuales se construirán sobre los destellos de una pantalla perceptiva que recoge indiferentemente cualquier estímulo que sea intenso, sorpresivo, simultáneo y próximo.

El sistema de conocimiento no es infalible ni sigue un camino trillado. En una identificación es fácil que se incorporen elementos que no tienen que ver con el objeto que interesa al sistema. Cualquier otro elemento que se exprese con una cierta intensidad y coincida espacio-temporalmente cumplirá con las condiciones para que se lo asocie como un elemento constitutivo más de ese objeto (nuestro bebé puede identificar también como «pecho nutriente» el aroma del perfume de su madre o el sonido del peluche musical que pone cada vez que le da de mamar).

Los elementos espurios generan un efecto distorsionador en la creación de los objetos virtuales. Solo el tiempo y, más adelante, el conocimiento de la fenomenología de los objetos permitirá excluirlos si se presentan sincrónicamente al suceso-objeto (cuando sepamos qué representa un chapuzón, consideraremos que el paso de una nube, aunque sincrónica, intensa y sorpresiva, difícilmente tendrá que ver con lo sucedido).

Pero un sistema no solo tiene que hacer frente a este tipo de distorsiones; también ocurre que muchos elementos, debido a su escasa saliencia y a la distancia espacial o temporal del estímulo inicial, no pasan el tamiz de nuestra atención, y el sistema, sin saberlo, se encuentra obviando elementos que sí se encuentran interviniendo en un hecho.

Este es un problema del que ningún sistema de conocimiento es capaz de liberarse. El mundo de la ciencia sufre las mismas limitaciones en la construcción de estas primeras identificaciones.

Cuando, a principios del siglo XX, Rutherford[36] inicia su estudio de la materia, considera que el elemento fundamental es el átomo, que se compone de núcleo y electrones. Solo con el paso del

tiempo se va viendo que este modelo es demasiado simple y requiere incorporar un nuevo elemento: el neutrón. Años más tarde, la observación detenida del comportamiento de estos átomos hace suponer la existencia de más elementos: aparecen los piones, muones, kaones, hadrones, bosones... Un proceso que llega hasta hoy siguiendo una estela de elementos fundamentales que parece no detenerse.

La sensibilidad de los aparatos que Rutherford diseña para amplificar la intensidad de unos estímulos que escapan a la sensibilidad de nuestro sistema perceptivo alcanzó a detectar los rastros que dejaban los núcleos atómicos, pero no pudo hacerlo con otras partículas aún más fútiles. Estos resultados hicieron entender a su autor que la complejidad de este fenómeno alcanzaba únicamente a la división entre núcleos y electrones.

Pero no es únicamente la sensibilidad de los canales perceptivos la que determina el límite a partir del cual la realidad queda fuera del alcance del conocimiento; la distancia temporal entre la aparición de un estímulo y su detección asociada puede ser superior a la capacidad asociativa del sistema (lo olvide), o que el tiempo necesario para que el efecto de la interacción se haga «visible» para el sistema sea tan largo que el individuo no atine a descubrir cuál de entre todos los elementos que ha detectado en el transcurso de ese tiempo puede ser el origen del efecto observado.

Hasta que en el año 1947 no se aceptaron universalmente los efectos letales del asbesto (el período de latencia antes de la aparición de la enfermedad se calcula alrededor de 30 años), durante décadas, miles de trabajadores enfermaron y murieron al manipular amianto sin protección alguna, inhalando las partículas que se desprendían durante su proceso de fabricación. Durante medio siglo nadie relacionó todas estas muertes, considerando la causa de cada una de ellas independiente de las otras.

La dificultad para aprender acerca de las interacciones de «efectos retardados» se repite en la historia de la humanidad, dejando a los sistemas ciegos y desarmados ante la coyuntura que se está larvando.

Cuando, en septiembre de 1987, en Ciudad Goiana (Brasil) unos «juntapapeles» del extrarradio de la ciudad encontraron una piedra de un intenso color azul, toparon, sin duda, con un novedoso elemento que irrumpía súbitamente en sus vidas. Tal encuentro fue interpretado por sus descubridores como un hecho afortunado. La noticia se extendió rápidamente entre la gente de la barriada que se acercaba a verla. Pasaron los días y las personas que habían entrado

en contacto con la piedra enfermaron. Las autoridades sanitarias supieron de la existencia de una misteriosa piedra azul que brillaba. Localizada finalmente, pudo comprobarse que efectivamente la piedra era Cesio 137, un elemento altamente radioactivo que se utiliza como fuente de emisiones en los aparatos de rayos X.

Las dosis de radiación a la que se expusieron todos aquellos que desearon impregnarse de un poco de fortuna no empezaron a mostrar sus efectos hasta unos días más tarde, un tiempo en que el contacto con esa piedra se había ido extendiendo entre la gente. 120 personas se vieron afectadas, y cuatro fallecieron. La ausencia de efectos inmediatos al contacto directo con el Cesio 137 impidió advertir el peligro. No había nada que hiciera suponer que esa preciosa piedra azul era en realidad una engañosa trampa mortal.

Nuestro sistema de conocimiento no comprende la realidad de un modo directo y único; su capacidad de procesamiento se encuentra supeditada a la sensibilidad de sus canales perceptivos, a la sensibilidad reactiva que muestra cada individuo a los impactos estimulares, a la extensión temporal de su capacidad asociativa, a las vivencias que va teniendo, y al modo en que cose y descose estos lazos asociativos.[37]

La naturaleza de los objetos virtuales

Sabemos que un sistema va creando objetos virtuales de la experiencia que va teniendo con el mundo, y de estas experiencias cada individuo va a ir obteniendo un conocimiento particular acerca de su entorno. Pero, a pesar de la variabilidad que encontramos entre individuos, también hallaremos un conocimiento común que compartirán todos ellos.

¿Qué es lo que todos van a encontrar aprendiendo acerca del mundo?

Todo sistema puede crear objetos virtuales de cualquier cosa; basta con que determine qué características entiende que forman parte del elemento identificado, independientemente de que efectivamente le correspondan o no.

Los objetos materiales (las cosas) son elementos que se prestan a una fácil incorporación. Sus características como entidades autónomas, observables, contrastables, continuas en el tiempo, definibles por su forma, tamaño, color…, y por qué los efectos que resultan de su interacción con el entorno generalmente les son fácilmente identificables, constituyen las representaciones que tienden a incorporarse tal cuales son.

Sabemos lo que es una pelota porque tiene unas características definitorias (es redonda, ligera, blanda, de color, huele...) y porque muestra unas propiedades interactivas determinadas (rebota, a veces se puede inflar, se puede pinchar...).

Muchos elementos que conforman el espacio en el que vivimos son objetos, agregados materiales estables en el tiempo. Pero, como sabemos, nuestro mundo es algo más que objetos materiales.

Los fenómenos físicos no son objetos al uso, no existen como un objeto concreto; no tienen una forma definida ni estable (fuego) y en muchos casos ni siquiera poseen un eje o foco desde donde se irradia una fenomenología (sequía).

La posibilidad de incorporar fenómenos en la memoria («el niño», la aurora boreal, una tormenta…) supuso otra de las grandes hazañas de estos nuevos procesadores neurológicos. Estos sistemas no requieren agregaciones materiales estables para poder generar una imagen virtual. Pueden identificar situaciones fenomenológicas en el espacio. Temperatura media, pluviosidad, horas de luz,

pérdida de hojas en algunos árboles son algunas de las características de un objeto virtual que llamamos *otoño*, como la forma redonda, consistencia elástica, peso… lo eran para identificar una pelota.

Pero la hazaña no termina aquí; los modernos sistemas aún son capaces de registrar fenómenos más sutiles.

A lo largo de la historia han surgido conquistas, asentamientos, guerras… que se han dado con sus actores particulares en una constelación situacional concreta e irrepetible, pero todas ellas responden, con su propia idiosincrasia, a un patrón general de suceder.

Una conquista, pacífica o violenta, supone la irrupción de un individuo o un grupo en un espacio ajeno que termina por hacer suyo. Entre las incursiones del Gengis Khan[38] y la escafandra autónoma de Jacques-Yves Cousteau[39] existe una conexión; en los dos casos, ambos individuos, de una manera diferente, conquistaron irrumpiendo en un espacio que les había estado vedado hasta entonces.

Un acontecimiento es el resultado de la interacción conjunta de elementos y sucesos que se encuentran en un espacio concreto en un momento preciso. Determinadas situaciones tienden a seguir un guion que se repite; son los sucesos.

Los sistemas modernos son capaces de reproducir las tres grandes expresiones de la dinámica del suceder, objetos materiales, fenómenos físicos y sucesos, mediante la generación de sus correspondientes representaciones virtuales.

Si las reglas asociativas constituyen el alfabeto de todo sistema de procesamiento, los objetos virtuales constituyen las palabras de un sistema que, de este modo, es capaz de identificar las tres formas en que se expresa la dinámica de nuestro mundo.

La verdadera potencia de los objetos virtuales es que no son retratos más o menos fidedignos de la realidad, sino embriones que van a crecer y desarrollarse, afinándose y perfeccionándose atendiendo a las reglas que les impone la realidad de este mundo.

Adquirir conocimiento es un proceso continuado en el que se van identificando los diferentes elementos que constituyen la fenomenología de nuestro entorno y se va descubriendo cómo cada elemento se relaciona con los otros.

Es posible ir perfilando la potencialidad de cada elemento observando su comportamiento en las diferentes situaciones en las que puede verse implicado. «Madre» es una figura a la que iremos conociendo y definiendo con el paso del tiempo, descubriéndola

diariamente, en la relación que mantenemos con ella.

Pero no todo lo que ocurre en nuestro mundo resulta accesible a un buen sistema perceptivo. Ante la ventana que nos abren nuestros sentidos, descubrimos que los objetos muestran una cara a la luz de nuestra mirada en la que los podemos observar, mantienen unas determinadas relaciones con otros elementos, pero también pueden estar interaccionando con esos mismos elementos en otras modalidades de intercambio sin que podamos verlo,[40] o que estén haciéndolo con otros sin que sepamos cómo.[41]

Nuestra realidad es inesperada. El modo en que reacciona cada objeto puede variar según ante qué otro objeto se encuentre. El agua, que actúa como un potente extintor en la naturaleza, en contacto con el sodio reacciona, precisamente, de la manera contraria; el líquido, encontrándose con el metal, provoca una potente reacción exotérmica haciendo aparecer una llama de fuego donde antes no había nada.

Como veremos, el conocimiento va a depender no solo de la sensibilidad, sino también del enfoque de la mirada con que observamos el mundo.

El objeto virtual, ¿una imagen del mundo fiel o simplemente útil?

Conocer nuestro entorno supone ir destacando en él los elementos que poseen unas características identificativas (la piedra es dura, inerte, consistente...; la pera es dulce, jugosa, aromática...). Con el tiempo, cada individuo va conociendo qué objetos pueblan su espacio y de qué modo se expresan.

Casi sin advertirlo asumimos que muchas de las cosas que identificamos tienden a encontrarse repetidas: las piedras de un jardín, los árboles de la alameda, los peces, las nubes... Esta duplicidad facilita al sistema la incorporación de los objetos externos. La repetición es también un elemento clave en la constitución de los recuerdos; de este modo se consigue que las experiencias que tiene un individuo cuando interactúa con un objeto no se conviertan en sucesos fugaces y pasajeros.

Casi todo lo observable se encuentra duplicado de un modo más o menos parecido. Pronto asumimos que una identificación supone una imagen virtual que representa a un conjunto de objetos que parecen obtenidos de un mismo molde.

Descubrir una flor es poder ver las flores; antes, estas desaparecían confundiéndose en la amalgama de formas y colores con que se muestra la irregularidad de cualquier espacio físico; del mismo modo que descubrir un castaño es poder verlo, cuando antes desaparecía entre la marea frondosa de un bosque.

Identificadas las flores, podemos distinguirlas de las frutas, las hojas, las espigas o las ranas. Con el tiempo, nuestra representación es suficientemente precisa como para que seamos capaces de identificar algunas de sus características:[42] tienen pétalos, son de diferentes colores y, en muchas ocasiones, desprenden un aroma singular.

En el momento en que observamos estas particularidades la representación «flor» se descubre insuficiente; el reconocimiento de sus características supone advertir que, entre las flores, algunas presentan ciertas regularidades (por ejemplo, la forma acampanada con pétalos solapados). Nuestra imagen virtual, si quiere ajustarse, debe enriquecerse con el nuevo saber descubierto generando una

nueva identificación entre las flores: las rosas.

De hecho, una observación detenida descubrirá que entre las flores existen diferentes características (forma, color, aroma…) que correlacionan (aparecen conjuntamente) con regularidad. El sistema puede decidir el ir identificando nuevos grupos, creando nuevos objetos virtuales (lila, lirio, magnolia…) o, por el contrario, ignorar estas diferencias y seguir considerándolas, a pesar de que unas sean más grandes y otras más pequeñas, de un color u otro..., a todas ellas simplemente como flores.

Lo que ocurre con las flores ocurre con todo lo conocido; lo que inicialmente consideramos una identificación cerrada y concreta se descubre, a través de una mirada más detallada, una representación genérica que agrupa a diferentes objetos que comparten unas características generales, pero que entre ellos, algunos, además, compartirán unas características particulares.

Las imágenes que genera un sistema de los objetos que observa son siempre representaciones genéricas. Una identificación no responde nunca al objeto concreto que sostenemos en nuestras manos.

Aun destacando nuevas identificaciones de esta primera representación (por ejemplo, entre las flores, las rosas), esta imagen tampoco responderá con absoluta fidelidad al objeto externo concreto. Incluso si se destacan nuevas variedades (rosa de berbería) o se definen nuevos subgéneros y secciones, siempre encontraremos que la flor particular que estamos observando es algo más que todas las definiciones (identificaciones) que hagamos de ella.

Un sistema es capaz de ir descubriendo las diferentes características de un objeto, generando sucesivas identificaciones que se van incluyendo unas dentro de las otras.[43] El conjunto de estas identificaciones obtenidas de la observación del objeto supone la identidad total registrada en su representación virtual dentro del sistema.

Aunque el conjunto de representaciones nunca dará cuenta de todo lo que ese objeto expresa, cada sistema decidirá la definición válida del objeto observado.

De hecho, la fidelidad con que se representa un objeto depende de las necesidades que el sistema tiene de conocer las capacidades interactivas de este objeto. Mientras que al enamorado con ver que la rosa es bonita le es suficiente, a un experto floricultor le será imprescindible el conocimiento detallado de los diferentes géneros, subgéneros y secciones para crear una nueva variedad.

Cada sistema decidirá qué nivel de profundidad quiere alcanzar en la definición de la identificación de cada objeto. Puede apreciar que determinada definición (identificación) es suficiente aunque observe que los objetos que forman parte de este criterio de definición presenten diferencias entre ellos, ya que considera que es un margen de imprecisión asumible porque no destacan unas capacidades interactivas interesantes; o, por el contrario, puede que el sistema se esfuerce en identificar los diferentes grupos que constituyen la primera identificación del objeto, puesto que observa que cada nueva identificación descubre unas capacidades interactivas significativas.

Como vemos, la representación virtual del mundo que reproduce un sistema depende de las decisiones que toma cada individuo a la hora de adquirir conocimiento acerca de su entorno.

El común denominador: la identificación analítica

En cierta medida es fácil distinguir particularidades físicas entre dos objetos materiales descubriendo si comparten características comunes. Pero ¿qué ocurre cuando diferentes objetos poseen unas mismas características que no son fácilmente evidentes únicamente con el señalamiento de la saliencia perceptiva?

Existen relojes de muñeca, de carillón, de pared, modernos, clásicos, de cuerda, a pilas, cuadrados, digitales… ¿Cómo puede un sistema procesar tal variabilidad de datos e identificarlos a todos como un mismo objeto?

No tiene ningún sentido trabajar buscando los elementos más salientes de cada uno de ellos, pues eso, aparte del conocimiento de la variabilidad de formas y de diseños con que puede presentarse un reloj, no nos aportará otra cosa.

El sistema debe procesar buscando los aspectos que todos los relojes tienen en común.

Los relojes trabajan cuantificando la cadencia del tiempo; ese es su sentido, la razón de su existencia.

Es evidente que el reloj es un instrumento que conocemos desde la cotidianidad y que estamos habituados a la variabilidad de formas con que puede presentarse. Los identificamos en un golpe de vista. Pero, de aparecer un diseño revolucionario, nuestra identificación requeriría un análisis.

De encontrarnos unos números en una hoja de papel, podríamos imaginar que, a lo mejor, lo que se representa quiere figurar un reloj. La sorpresa llegaría al comprobar que los números iban cambiando regularmente sobre el papel con el paso del tiempo. ¡Entonces sí se trataría de un reloj de verdad!

El reconocimiento del reloj llega con el reconocimiento simbólico del tiempo y su cadencia. Un chimpancé que opera con una cuchara, un palo o una silla es incapaz de reconocer un reloj. No acertará a entender la diferencia entre un reloj de muñeca y una pulsera. El mono es incapaz de desarrollar una imagen virtual del tiempo, no encontrará el común denominador que agrupe a todos los diferentes relojes. Probablemente, su capacidad asociativa le

podrá indicar que los relojes se llevan en las muñecas de las manos, pero, aun con un adiestramiento intensivo, le será difícil identificar como tales los relojes de pared o los que no lleven manecillas. Aunque lo lograra, su identificación sería puramente formal y le resultaría inverosímil comprender la operativa que puede desarrollarse con el reloj.

Cuando conocemos la característica que comparten los objetos entre sí, es fácil distinguir entre los que forman o no parte de ese grupo; sin embargo, en nuestro mundo no podemos saber de antemano qué relaciones comparten los diferentes objetos, si es que lo hacen.

El constructo: el objeto virtual de lo intangible

Hasta que en 1859 Darwin[44] publicara su obra *El origen de las especies,* nunca nadie antes se había planteado que todos los seres vivos de este planeta formamos una única familia.

Hoy, gracias a las evidencias genéticas, esta idea ha sido universalmente aceptada, aunque si se compara un ser humano con una ameba, la primera impresión no parece confirmar este hecho.

En nuestro mundo, las relaciones que existen entre los elementos que forman nuestra realidad no resultan siempre evidentes.

El avance del conocimiento y, por tanto, de nuestra capacidad de predicción sobre la dinámica del mundo aumenta conforme un sistema es capaz de extraer la relación profunda que se establece entre los elementos del entorno.

Cuando en 1913 Köhler[45] decide abrir su Casa Amarilla en el Puerto de la Cruz de Tenerife y crea el primer centro de primatología del mundo para investigar la inteligencia de los chimpancés, observa que estos animales, enfrentados ante el reto de conseguir fruta que está fuera de su alcance, son capaces de utilizar un palo para lograrlo.

Los chimpancés, haciendo un prodigioso equilibrio, se encaraman sobre las pértigas y alcanzan de este modo la fruta.

Aunque después se les retiren los palos, los chimpancés acceden a la fruta utilizando cajas que ahora encuentran en el recinto; montando una columna sobre la que se suben, vuelven a hacerse con la comida.

Köhler concluye que el chimpancé es capaz de operar más por la semejanza funcional que por el parecido real, lo que le permite sustituir el palo por las cajas.

Köhler observa que el chimpancé puede establecer relaciones que van más allá de la similitud que existe entre los objetos para descubrir los aspectos singulares que comparten.

Cuando agrupamos diferentes elementos que tienen una característica común, estamos identificándolos como pertenecientes al mismo grupo.

La pregunta que un sistema se hace al observar es: ¿qué tienen de igual todos estos objetos diferentes?

El fuego es un fenómeno de la naturaleza que resulta de la

oxidación de un compuesto al reaccionar con el oxígeno. Existen muchas cosas que arden. Los elementos combustibles forman una familia en la que participa una larga lista de objetos que incluye desde una golondrina hasta una emisión de metano de un pantano.

Ser combustible es una característica fenomenológica que comparten muchos objetos que no guardan ninguna relación, salvo esta particularidad que tienen en común.

Los constructos forman un segundo tipo de objetos virtuales al constituirse como imágenes que representan a un grupo de elementos diferentes que comparten una característica. Así, es posible crear la familia de los combustibles, la familia de los vivíparos, la familia de los muebles…

Los constructos, al igual que cualquier otro objeto virtual, poseen un universo fenomenológico propio que todos los elementos que forman parte de ese grupo comparten.

Todos los elementos combustibles necesitan, para arder, un medio (comburente) y una fuente de calor. Todos se consumen al arder y disipan, en el medio, elementos disgregados de su estructura. Esta física de los combustibles va constituyendo el universo fenomenológico del objeto virtual que los representa a todos ellos.

Pero el mundo de los combustibles tiene sus reglas universales y sus particularidades.

Si un sistema quiere disponer de este conocimiento, debe subdividir a los combustibles en tres tipos: sólidos, líquidos y gaseosos. Cada nuevo grupo será un constructo nuevo, que a su vez dispondrá de una fenomenología propia y cuya creación va a permitirnos seguir ahondando en el conocimiento del mundo.

La generación de constructos es una capacidad distintiva de los más modernos sistemas de procesamiento, aquellos con los que se dota el género humano.

La posibilidad de generar objetos virtuales sin foco (sin objeto externo concreto) permitió a la humanidad poder identificar fenómenos en el espacio, y así pudo tener noción, por primera vez, de cosas como la existencia de la primavera y del otoño.

Pero los constructos[46] también permitieron advertir que, aparte del hecho de que las «cosas» del mundo se ordenaban en grupos formales (uno podía encontrarse con panteras, nubes, espigas...), los elementos se organizaban en relaciones más profundas, compartiendo rasgos comunes objetos que aparentemente no tenían nada que ver entre sí (p. e., la capacidad conductora de la corriente eléctrica del oro y de la sangre).

De pronto, el mundo mostraba un reverso que ponía al descubierto que los objetos se encontraban íntimamente interconectados por una red de relaciones internas que no eran evidentes con el señalamiento de la notoriedad de los estímulos.

El hombre empezó su andadura en un territorio virgen, ahondando en la trastienda de las cosas, allí donde lo que hay no es tan solo lo que se ve.

La identificación de lo intangible

Vemos el mundo a través de nuestros canales sensoriales. Nuestro sistema perceptivo está diseñado para detectar estímulos que son la expresión de los intercambios que cada elemento realiza con el entorno.

La identificación de un elemento, sus manifestaciones fenomenológicas, siempre tienen que ver con lo que ese elemento interactúa. Nunca observaremos una llama, aunque acerquemos una fuente de calor a una concentración de hidrógeno, si no se encuentra presente dentro de esa distancia crítica un comburente como el oxígeno; de vivir en la luna, diríamos que el hidrógeno no es reactivo al calor.

El hecho de que ciertos elementos se encuentren materializados permite conocer sus capacidades interactivas (características) simplemente observando la relación que hay entre la aparición de ciertos efectos que interesan al sistema, siempre y cuando estos elementos se encuentren presentes.

Sin embargo, no todos los elementos se encuentran agregados materialmente.

La conductividad es un fenómeno físico que se observa en muchos objetos materiales cuando interactúan con un elemento de la naturaleza que identificamos como electricidad. Hoy, la identidad de esta fuerza física que ilumina nuestras vidas y nuestros ordenadores es indiscutible, pero el camino recorrido hasta la aceptación universal sobre su existencia tuvo que hacer frente a dudas e incertidumbres, cuando las únicas evidencias que se tenían de ella era la capacidad observada en el ámbar de atraer pequeños trozos de papel, o las tensiones (vibraciones) que liberaban cierta clase de peces (anguilas, peces gato y rayas torpedo).[47]

La identificación de fenómenos y elementos sin foco (sin objeto material concreto) supone un delicado ejercicio de discriminación acerca de qué estímulos alterados dentro de un espacio físico pueden responder a un elemento que no puede ser detectado.

Incluso para la ciencia es difícil demostrar la existencia de un objeto que no puede ser observado directamente, una situación en la que la investigación acostumbra a encontrarse.

Aun con las evidencias que apuntan a la existencia de la

«materia oscura» en el cosmos, no sabemos si existe realmente o es un concepto «construido» por nuestra comunidad científica para dar una explicación de un hecho que en realidad corresponde a la interacción de otros fenómenos, o que simplemente responde a la voluntad del observador que reúne los datos ante la intuición de que estos indicadores corresponden a un hecho o a una «cosa» concreta, cuando a lo mejor nada tienen que ver unos con otros.

El problema de generar constructos u objetos virtuales sin un foco es que es más fácil confundir los indicadores presentes en un medio asociándolos al objeto aunque no les corresponden.

Cuando, en el siglo XIX, Gall[48] impulsó a la clase médica a recoger datos y mediciones acerca de la bóveda craneana, sus abultamientos y depresiones, creía que estas eran las señales que explicaban las diferencias caracteriales que muestran los individuos. Esta línea de investigación se prolongó durante decenios, hasta que en el curso del siglo XX esta teoría fue paulatinamente desterrada. La personalidad continuó siendo una entidad huidiza para quedar definida con estos atributos.

La imposibilidad de observar directamente los elementos obliga a manejarse con indicadores que aparecen en el espacio sobre los que se ha de decidir si forman parte del objeto a identificar o no lo hacen, y un sistema no tiene otro modo de proceder que actuar suponiendo que «puede que las cosas sean así».

Formular hipótesis acerca de las cosas no significa haber topado de frente con ellas. Esta manera de proceder puede conducir al sistema a estar reproduciendo imágenes de elementos inexistentes de su entorno. ¿Cómo hace un sistema para no adentrarse en un mundo imaginario y perder el contacto con la «realidad»?

La organización: el límite a la identificación errónea

A finales del siglo XVII, Georg Ernts Sthal[49] popularizó una teoría acerca de la composición de la materia ideada por su maestro Johann J. Becher.[50] La *teoría del flogisto* se centraba en la observación de que en toda combustión de un material, este siempre genera unos residuos. Atendiendo al hecho de que en el calentamiento de metales, estos se transforman en cales metálicas (calcinación) y que estas escorias (óxidos) de los metales, vueltas a calentar, pueden volver a convertirse de nuevo en metales, Sthal postuló que todo elemento material estaría compuesto de residuo y de una cantidad variable de flogisto, que era la parte combustible de todo elemento. Así, en la naturaleza, habría elementos con poca cantidad de flogisto, y otros, como el carbón, que tras la combustión liberarían una gran cantidad de flogisto y dejarían poco residuo (cenizas).

Si durante la combustión el flogisto se liberaba dejando su remanente material (sal), a quien consiguiera volver a reunir la sal con el flogisto volatilizado le sería posible volver a obtener el mismo elemento antes de su combustión.

Esta suposición animó a numerosos científicos a buscar la manera de retener el flogisto liberado. Quien obtuviera la combinación correcta sería capaz de recuperar cualquier material que se hubiera consumido. Naturalmente, su búsqueda resultó infructuosa. Pasarían años hasta que Lavoisier[51] demostrara que el flogisto no formaba parte del elemento en combustión; de hecho, era un elemento inexistente, pues el aire que estaba presente durante la combustión era el que, por combinación con el elemento, lo consumía (oxidación). Esta redefinición permitió identificar por primera vez los gases (los fluidos elásticos) como el hidrógeno o el oxígeno, cuyo descubrimiento abrió las puertas a la química moderna.

La historia de la ciencia muestra que, en ocasiones, determinadas identificaciones incorrectas llevaron al desarrollo de ideas (nuevas identificaciones) que condujeron a lugares yermos donde diferentes aspectos del mundo continuaban resultando

inexplicables y sobre los que era necesario construir complejos entramados teóricos (relacionales) que a cada paso se volvían más intrincados, para seguir encontrando una relación plausible que explicara lo que se observaba.

La identificación es un proceso de aproximación. Un objeto virtual es una imagen en perpetuo desarrollo y transformación.

Los objetos virtuales buscan su espacio dentro del sistema, como los seres vivos lo hacen en sus nichos biológicos. Cada objeto tiene un espacio que es suyo. Si la representación virtual reproduce con fidelidad la realidad, existirá ese espacio en el sistema.

Si la imagen virtual no responde a una reproducción fidedigna del exterior, a medida que el sistema va incorporando nuevos objetos, estos toparán con esta representación que tendrá que acabar cediendo su puesto a otra imagen que reproduzca más afinadamente el elemento que pretende estar representando.

La organización va disponiendo los objetos de tal manera que la colocación de una imagen virtual en un lugar determinado dentro del sistema adquiere automáticamente todo el sentido del saber que ya lo sustenta, a la vez que puede dar sentido a lo que lo supedita.

Entre el objeto virtual genérico (muebles) y aquellos obtenidos de las imágenes extraídas de la observación de la realidad externa (silla, mesa…) se establece, ya de por sí, una relación de inclusión.

Cuanto mayor sea el número de niveles de generalización a partir del objeto virtual fuente, mayor es el edificio de relaciones que este objeto primero sostiene.

Cuantas más inclusiones se establecen, más sólido debe ser el afinamiento con que se describe este objeto virtual primero, pues, antes o después, las generalizaciones más elevadas empezarán a tener serios problemas de ajuste con lo que se observa en la realidad externa.

De considerar las flores como «corpúsculos con pétalos de diferentes formas y colores», veríamos que no todos los vegetales las poseen.

De descubrir que la flor constituye el aparato sexual de la planta, concluiríamos que las coníferas, por ejemplo, no lo tienen.

Entenderíamos que el mundo vegetal sufre una división entre plantas sexuadas y asexuadas; y, entre estas últimas, incluiríamos las coníferas, cuando en realidad sí lo son, pues poseen el estróbilo, que, aunque no se asemeja a una flor, es también un aparato reproductor.

Aunque lento, el descubrimiento de una identificación errónea es un proceso inexorable. La organización del universo virtual de un

sistema es la que dilucida con el paso del tiempo si determinadas identificaciones aceptadas como válidas realmente han sido reconstrucciones equivocadas de la «realidad», puesto que el árbol de relaciones que esa representación debe establecer es incapaz de asimilar las nuevas representaciones que va incorporando el sistema.

En este sentido, la mayor organización de la información es la que preserva con mayor eficacia la visualización de entidades engañosas de la «realidad», aunque no la garantiza.

La percepción dirigida

Un sistema primario, incapaz de articular las experiencias que va teniendo con el mundo, está condenado a vivir a expensas de lo que le señale su sistema perceptivo; la selección natural irá determinando a qué estímulos debe prestar atención de su entorno.

Cuando un sistema es capaz de ir construyendo un entramado de las experiencias que va viviendo, puede utilizar el conocimiento que ha adquirido para saber discriminar qué estímulos pueden ser realmente importantes en cada situación.

Usualmente, entendemos que la identificación es un proceso autónomo que permite a un sistema encontrar en su memoria el objeto virtual de lo que estoy viendo. Vemos una madera sostenida por tres palos y diremos: «Es un taburete, sirve para sentarse...».

Esta definición de identificación vale cuando ya conocemos al objeto previamente, pero a un sistema también le interesa poder identificar situaciones, fenómenos y objetos novedosos cuando se encuentra ante situaciones, fenómenos y objetos desconocidos, porque una vez identificados, sabrá a qué se enfrenta.

Cuando un sistema topa con un objeto desconocido, supongamos un aparato mecánico, para saber qué tiene entre manos, actuará de la única manera posible: observando el objeto, identificará las partes que en él reconoce y, si logra descubrir una característica definitoria del objeto, definirá su posible función. De no poder hacerlo, será un cacharro sobre el que enumerará las distintas partes que ha logrado identificar sin poder dar ninguna razón de la función que desempeña; esto es, incapaz de identificarlo, al menos en su totalidad.

Si nunca hemos visto un cortador de embutidos, observaremos unas plataformas, un interruptor, un cable con clavija eléctrica, una rueda calibradora y una rueda cortante. Al ver el cuchillo de disco, podemos empezar a ver la luz descubriendo que el aparato puede servir para cortar, funciona con electricidad y puede graduarse el grosor del corte con la rueda calibradora.

¿Pero para cortar qué? Si descubrimos el objeto en una tienda de electrodomésticos o en una cocina, propondremos que sirve para cortar alimentos; pensaremos en embutidos, quesos, a lo mejor lechugas… Si encontramos el objeto en un taller podremos

plantearnos que puede servir para cortar corcho, madera, plástico…

Cada objeto se integra en su entorno de una manera particular. Dependiendo de los otros elementos que encuentre en una localización, ese objeto va a mostrar diferentes facetas o significados.

Cuando miramos un cuadro, podemos decidir observar cómo ha pintado el autor y concentrarnos mirando la longitud, la fuerza del trazo, la carga de pintura. Podemos estar interesados en conocer la composición cromática; para ello nos concentraremos en los emparejamientos y alternancia entre colores, los grupos cromáticos, etc. Podemos querer saber qué representa el cuadro; para ello nos fijaremos en los personajes, los objetos y los elementos que aparecen impresionados, y así sabremos qué está mostrando el autor con su obra. A lo mejor nos interesa averiguar la época que representa, entonces nos fijaremos en las ropas, los peinados, los objetos que aparecen. Si queremos averiguar el estilo pictórico, buscaremos las técnicas que se han empleado, para así identificar el taller, la escuela o el período al que pertenece.

Cada una de estas miradas concentra nuestra atención en determinados aspectos que contiene siempre el mismo cuadro, pero en cada caso obtenemos una información diferente.

Nuestro sistema perceptivo es una lente que podemos calibrar en profundidad y campo de visión, solo necesita que «alguien» tome los mandos y la dirija.

La percepción inteligente

¿Por qué los chimpancés de la Casa Amarilla no desistieron al retirarles los palos y fueron capaces de sustituirlos por cajas?

¿Cómo un sistema consigue eso? ¿En qué momento es capaz de escapar del señalamiento que impone la notoriedad (saliencia) de determinados estímulos (en este caso, la forma del palo)?

Un sistema moderno puede liberarse del deslumbramiento de los impactos sensoriales y escoger no el estímulo más notorio, sino el que más directamente se relaciona con el estímulo fuente. En este caso, no es el palo en sí mismo, sino su longitud; es por eso por lo que los chimpancés de Köhler buscaron objetos que tuvieran esa característica; si no, hubieran buscado palos, aunque estos no fueran largos.

En los estudios de aprendizaje de las ratas, los animales tienden a mostrar una conducta ritualizada antes de asimilar la acción precisa que desemboca en el acontecimiento que buscan: la aparición del alimento.[52] Pueden dar una vuelta sobre sí mismos antes de presionar la palanca que hace caer la comida, volver hacia atrás, olisquear los rincones para presionar el mecanismo después. Estas conductas rituales son comportamientos que los animales han asociado, junto a la presión de la palanca, como responsables del acontecimiento que les interesa.

Parece evidente que a la rata de laboratorio no le resulta fácil detectar cuál es el estímulo (en este caso, la palanca) que se relaciona con su estímulo fuente (la comida). Solo el azar y un sistema capaz de aprender a través del ensayo y el error va afinando su comportamiento hasta concretarlo en la acción precisa que provoca lo que el animal desea.

La elección del estímulo correcto, aquel que realmente conecta con nuestro estímulo fuente, es en realidad el gran salto evolutivo.

¿Cómo consigue un sistema hacer tal cosa?

Uno puede preguntarse si son tan tontas las ratas. ¿Acaso no son capaces de detectar que la palanca rompe con la armonía del espacio? ¿No es suficiente esto para convertir la palanca en un estímulo sobresaliente respecto del entorno e identificarla al menos como un posible elemento desencadenante de la caída de la bola de comida?

Es evidente que no, que en el universo de una rata las palancas no son un estímulo corriente que puedan identificar con facilidad, y, por tanto, pasan inadvertidas ante sus ojos; como a nosotros nos resultaría difícil advertir que una digestión pesada significara la aparición de un predador al acecho.

Pero no se trata de una cuestión de habitualidad a ciertos estímulos; en realidad, se trata de un proceso de tratamiento de información más complejo.

Si vemos a un niño tirarse a una piscina, pero observamos que no se produce ningún chapuzón, nuestro sistema quedará sorprendido (¿el niño ha sido abducido?).

Nuestro conocimiento acerca de este suceso hace inverosímil esta variante en la relación niño-caída al agua; cualquier objeto que impacte en ella provoca, como resultado, un chapuzón.

Sabemos que, en un sistema moderno, la saliencia estimular es directamente proporcional al grado de sorpresa que genera la aparición de un estímulo, pero, a diferencia de los sistemas más primitivos, también es directamente proporcional a su súbita desaparición.[53]

Un individuo no actúa únicamente por lo que se encuentra, sino también por lo que no está y esperaba haber encontrado. El recuerdo es capaz de señalar que lo que se presenta ante nuestros sentidos «en realidad» no es así; esto es, algo ha ocurrido. Si el sistema quiere entender qué ha pasado, deberá activar inmediatamente un análisis de la situación.

Para un ser humano, ver una caja supone una identificación concreta; tiene una forma geométrica, generalmente es cuadrada, cerrada, más o menos hermética... En la imagen virtual de «caja» no aparece ninguna «palanca». Aunque las paredes estén pintadas de rojo granate, cualquier individuo que descubra una palanca dentro de una caja no dudará en señalar que ese es el elemento a tener en cuenta; es el estímulo más notorio.[54]

Los experimentos de Köhler evidenciaron que los comportamientos inteligentes no eran exclusivos de los seres humanos. En este caso, los chimpancés no juguetearon con el palo y de manera fortuita descubrieron que con él podían hacerse con la cesta de fruta. Después de haber visto el alimento suspendido y haber comprobado, tras un variado repertorio de infructuosos saltos, que este se encontraba fuera de su alcance, solo después de todo ello, los chimpancés se encaminaron a buscar el palo que les acercaría a la comida.[55]

Aunque nos parezca inaudito e inquietantemente próximo, la

única explicación plausible que se nos ocurre acerca de este comportamiento es que los chimpancés discriminaron observando que existía un espacio vacío entre ellos y el alimento. Descubrieron ese «hueco» y optaron por buscar cualquier cosa que pudiera ocupar ese espacio para alcanzar de nuevo la fruta. El chimpancé echó en falta el camino que había de conducirlo hasta la fruta (la rama) y encontró diferentes elementos (pértigas y cajas) que la sustituyeron a la perfección.

El gran logro de los procesadores modernos es precisamente la organización del recuerdo que permite al sistema poder discriminar en el objeto no solo la notoriedad que se observa, sino el señalamiento que su imagen virtual hace acerca de lo que es novedoso en la presentación actual de ese objeto.

El saber, o la organización del recuerdo

La correcta definición es la que permite descubrir las alteraciones que muestra ese objeto en el momento que vuelve a presentarse ante nuestros ojos.

Pero existen muchos objetos con los que compartimos nuestra cotidianidad. ¿Cómo se las arregla un sistema para almacenar toda esta información?

La afirmación «los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren» refiere a todos los seres que viven, han vivido o vivirán en un futuro en nuestro mundo.

¿Es necesario cuando estemos delante de Lassie, nuestra mascota, que la imagen que hayamos reconstruido virtualmente de ella deba incorporar este enunciado general? Diremos que no; si hiciéramos eso con Lassie deberíamos repetirlo más adelante con Luna y así con todos los animales con los que nos fuéramos topando.

Un objeto externo no puede incorporarse dentro de un sistema como la unidad particular que se muestra ante nuestros sentidos, porque si se hace así costará articularlo.

En una identificación, cuando estamos definiendo un objeto nuevo, recurrimos a conocimientos ya adquiridos (objetos virtuales creados).

Un sistema organizado permite suspender la costosa tarea de ir identificando una a una las características de la fenomenología del objeto que se muestra ante nuestros sentidos. Diremos que aprovecharemos el material del que ya disponemos y simplemente concluiremos: «En cuanto a la estructura ósea de Lassie, es la misma que la del resto de su especie».

Una secuencia posible de identificación sería:

Cuando conocemos a Lassie lo identificamos: es un perro. Lo sabemos porque antes ya habíamos visto otros. La primera vez que vimos un perro advertimos que se movía, corría, iba a cuatro patas… En aquel momento identificamos aquel can como un animal (no como un vegetal o un mineral). Quizá ya sabíamos entonces, o a lo mejor lo aprendimos después, que los animales mueren. El caso es que, sabiendo que los animales mueren tarde o temprano, cuando vimos a Lassie por primera vez, aunque en aquel momento no

pensamos en ello, sabíamos que iba a morir.

Puesto que la identificación es un proceso en el que se van reconociendo progresivamente las características del objeto, un sistema puede ir utilizando diferentes objetos virtuales (si ya los ha creado) para ir incorporando la fenomenología propia del objeto. Diremos que Lassie tiene cola o tiene pelo sin necesidad de definir qué es cada cosa. Para cada característica puede utilizar el objeto virtual que ya tiene definido el sistema de esa misma propiedad (p. e., cola o pelo). Así, un objeto virtual puede nacer siendo un nódulo que se va vinculando con otros objetos virtuales que definen sus características.

De hecho, cuando nos referimos a un objeto concreto que nunca hemos visto, podemos observar que, simplemente identificándolo, el sistema dispondrá automáticamente de un cierto volumen de información sobre él.

No conocimos a Bucéfalo[56] ni lo necesitamos para saber cosas de él. Si Plutarco[57] hubiera escrito en sus *Vidas Paralelas* que, durante una campaña, Bucéfalo habló al rey indio Poros o se sumergió en un río y lo atravesó buceando, reiríamos, porque, aunque nunca le vimos, sabemos que era un caballo y los caballos no hablan, y tampoco bucean.

¿Cuál es la información que propiamente contiene un objeto virtual? Aquella que en realidad no puede compartir con nadie más, esto es, las características particulares que lo diferencian del resto (Bucéfalo era el caballo de Alejandro Magno, tenía una marca en la frente en forma de estrella, en vida solo se dejó montar por Alejandro, murió a los treinta años…).

Cada sistema dispondrá de los objetos virtuales que decida crear, y con estos deberá organizar la información que recoge de su entorno.

Whorf[58] advirtió que no todo el mundo tiene el mismo concepto cuando habla de las mismas cosas. Un habitante de los trópicos tiene muy claro qué quiere decir cuando habla de «nieve», pero un inuit de Alaska no sabrá exactamente a qué se refiere, puesto que para él «nieve» responde a un nombre genérico,[59] del mismo modo que para nosotros oír hablar de «un aparato electrónico» nos genera la duda acerca del aparato al que se están refiriendo.

La creación de objetos virtuales es un ejercicio que se puede practicar con mayor o menor destreza, empleando más o menos tiempo, o simplemente dedicándole más o menos esfuerzo ante el deseo de organizar la información que posee.

Todos los sistemas luchan por organizarse. Ninguno dispone de un procedimiento que señale el modo en que debe estructurar su información, cada cual decidirá cómo va a organizar la imagen virtual del mundo en que vive.

Cuando existe una similitud o un acuerdo sobre determinados objetos virtuales, una definición precisa acerca de un suceso puede iluminar otros sistemas que relacionaban ese hecho de un modo grosero. Esta nueva definición puede hacer ver a un sistema relaciones internas que mantienen determinados elementos e incorporarlas celebrando que le hayan dado luz sobre aspectos de su mundo que ignoraba.

Pero si no existe un acuerdo en la división de estos objetos virtuales, el encaje se hace difícil.

Los indios Zuñi de Nuevo México no diferencian entre el color anaranjado y el amarillo;[60] aunque son capaces de distinguir uno del otro, para ellos ambos colores son el mismo. Hablar con ellos acerca de las banderas de los países puede resultar confuso.

Puede ocurrir que algunos sistemas rechacen determinadas explicaciones acerca de la realidad, puesto que estos parten de divisiones «fenomenológicas» diferentes (imágenes virtuales diferentes); la aceptación de la nueva organización requiere una ruptura con los objetos virtuales ya establecidos, sobre los que se han ido apoyando otros objetos virtuales (constructos y conceptos). El choque se hace inevitable.

A principios del siglo XX se presentó un problema en astrofísica. Tras el planteamiento revolucionario de Einstein,[61] estableciendo que nada en el universo era más rápido que la luz, surgió la duda: ¿cómo conseguía la fuerza gravitatoria establecer el equilibrio entre dos astros instantáneamente? O fallaban las leyes de Newton o lo estaban haciendo las nuevas hipótesis de Einstein.

El «choque» entre ambas teorías radicaba en un concepto. Mientras que Newton entendía que las dimensiones de un espacio eran siempre constantes (una localización siempre mesuraba igual, independientemente de cómo se ocupara, de montañas o de valles), Einstein planteó que el espacio era una dimensión que, al menos a una escala astronómica, se veía afectada por la masa material que la ocupaba; se «contraía» por efecto de la gravitación.[62]

Einstein solucionaba con una propuesta novedosa el conflicto que se le había planteado: todo cuerpo celeste genera un efecto en su entorno curvando el espacio circundante. Cualquiera que pase junto a un planeta sigue su trayectoria desplazándose dentro del «carril espacial» que la fuente gravitatoria forma. De este modo, la

interacción no es instantánea, simplemente, el cuerpo entra dentro de un espacio curvado.[63]

Incorporar determinadas identificaciones (objetos virtuales) significa necesariamente el derrumbe de parte del edificio estructural organizativo del sistema.

Cuando, en 1616, Galileo comparece ante el Santo Oficio por su afirmación de que la tierra está en perpetuo movimiento, se le juzga no solo porque su planteamiento va en contra de toda evidencia (nada hay en la superficie de la tierra que indique la existencia de ningún tipo de movimiento orbital; los objetos no salen despedidos ni se ven sometidos a un viento espacial), sino porque, además, se enfrenta a la concepción de que a la tierra, al encontrarse inmóvil, debe considerársela el centro del universo y, por tanto, al ocupar esa posición privilegiada, ha de ser objeto de la atención divina. La teoría de Galileo es considerada, con razón, a los ojos del siglo XVII, una peligrosa herejía.

Tercera Parte

El procesador del tiempo

El camino emprendido en estas páginas ha querido dar luz sobre la organización de los más sofisticados sistemas neurológicos que actualmente operan en la naturaleza.

Hemos realizado un recorrido por los diferentes estadios evolutivos, conociendo las circunstancias en las que emergieron estos modernos procesadores y el sorprendente salto al vacío que realizaron con los recursos de que disponían.

La apuesta en un revolucionario tratamiento de la información significó una manera distinta en el modo en que estos sistemas detectaban, recogían y organizaban los datos que les llegaban de su entorno. Estos nuevos procesadores adaptaban a los individuos de un modo diferente a sus predecesores; comprendían la dinámica del mundo para así sobreponerse a esta.

Un niño es capaz de reconocer a su madre, identificar una tormenta y también comprender que están agrediendo a su hermano. Los modernos sistemas disponen de un procedimiento que indistintamente les permite identificar objetos materiales, reconocer fenómenos físicos y distinguir sucesos.

Pero identificar objetos y situaciones no es lo mismo. Mientras que las cosas permanecen, un evento supone una cadencia de intercambios que se van dando en el tiempo entre los elementos presentes en una localización.

El factor tiempo irrumpe en todo sistema desde sus primeras experiencias con el entorno. De no apercibir el transcurso de los sucesos, el mundo se vislumbraría como una secuencia de situaciones inconexas y sorprendentes.

Antes de que la humanidad identificara la existencia de una variable temporal, los sistemas neurológicos modernos ya operaban con ella.

El tiempo

Nos resulta difícil trabajar con un concepto tan inasible como el tiempo; sin embargo, es una noción que adquirimos con facilidad desde niños.

De antiguo, la humanidad ha reconocido su existencia, y desde tiempos prehistóricos, se ha afanado intentando cuantificarlo sirviéndose de todo tipo de instrumentos, desde observatorios astronómicos para medir fases lunares o pasos estacionales a relojes solares, clepsidras, velas, relojes de arena, de péndulo, de muelle, relojes atómicos..., para cuantificar unidades temporales más pequeñas.

El común denominador de todos estos instrumentos es que la cuantificación del tiempo ha consistido siempre en una equivalencia de la cadencia de un suceso como una unidad temporal.

Decimos que el tiempo que tarda en recorrer el sol la bóveda celeste es un día, lo que tarda en vaciar aquel reloj de arena es una hora, un minuto el tiempo que requiere un péndulo para realizar 60 oscilaciones, un segundo lo que tarda un ion de cesio en completar 9 192 631 770 ciclos.

El tiempo tiene que ver con el movimiento. El caminante requiere un tiempo para recorrer su trayecto, se precisa tiempo para cavar un foso, para recoger la leña...

Pero al tiempo, como al flogisto, no se le encuentra por ningún lado, ni entre las ropas del caminante, ni en las piedras del camino. De hecho, el tiempo no existe por sí mismo; solo podemos identificarlo como una característica del movimiento.

De imaginarnos un universo perpetuamente inmóvil, el tiempo sería infinito e imposible de medir. Una hora sería lo mismo que un año o que un milenio. Solo desde un universo dinámico podríamos trasponer la cadencia de un evento como una unidad de medida; pero, como en el universo estático nunca nada cambiaría, desde nuestros parámetros, el tiempo allí no transcurriría; de hecho, no existiría.

Sabemos que, pese a la aparente estabilidad de nuestros espacios cotidianos, nada está inmóvil; las cosas varían poco o mucho, pero cambian continuamente. El cambio es el responsable de la sensación del transcurrir de los sucesos y el que despierta la noción de vivir

inmerso dentro de un tren que nunca se detiene.

Desde esta perspectiva, una unidad temporal (día, hora, semana, mes, minuto...) es un espacio virtual que señala dos hitos de un suceso (p. e., la salida y la puesta del sol). Estos dos hitos son, en realidad, «balizas de posicionamiento» de una dimensión espacial virtual con las que podremos calcular la duración de otros acontecimientos.

Así, un número determinado de «soles» (días) determinará la duración de un viaje, el tiempo necesario para que se produzca el parto o el que se requiere para secar unas pieles. Una unidad temporal es una simple regla de medir sucesos.

Pese a la exactitud matemática con la que puede llegar a operarse con el tiempo, el aspecto que más nos interesa es el hecho de que la noción del transcurrir del tiempo permite a un sistema establecer un ordenamiento entre las secuencias de intercambios que se dan entre los elementos que se encuentran en una localización.

A cualquier sistema preocupado por reproducir con fidelidad la dinámica de lo que sucede a su alrededor, le es imprescindible incorporar esa característica que se da en el mundo en el que vivimos, porque, de este modo, le es posible determinar qué va primero, qué va después y qué es lo que hay en medio de cada suceso.

Diremos que mientras se calienta el agua de la cacerola, podemos dedicarnos a pelar y cortar patatas, o a limpiar cuatro cacharros en el fregadero, pero no ir a hacer una visita a un familiar, pues el encuentro sobrepasa la extensión del tiempo que se requiere para hervir el agua.

Igualmente, en el caso de que la olla se deslice de la encimera no podremos plantearnos seguir pelando las patatas, pues solo dispondremos del tiempo suficiente para quitarnos, simplemente, de en medio.

La duración de los sucesos es la característica que ordena las secuencias de acontecimientos. Conocer la extensión de cada fenómeno permite a un individuo saber cómo deberá ordenar sus actuaciones en una previsión de futuro.

Pero si nuestro reloj biológico falla y nos resulta imposible discriminar la duración de los acontecimientos, no solo nuestra programación de futuro se trunca, sino que nos resultará imposible conocer qué interacciones se están dando entre los sucesos.

Resulta primordial determinar con exactitud la extensión de cada acontecimiento; y para eso, debemos saber qué es lo que

tenemos que medir, es decir, qué es lo que consideramos como un suceso.

El punto y final y el suma y sigue

Entendemos que las situaciones se dan por una concurrencia de factores (objetos, elementos y efectos) que, encontrados en un momento determinado dentro de un espacio concreto, interactúan entre ellos generando acontecimientos.

Entendemos igualmente que los acontecimientos tienen un inicio y un fin. Una cacería se inicia en el momento en que el predador se levanta con la idea de conseguir alimento y finaliza cuando ya ha atrapado a su presa, pero… ¿y si no lo consigue?

El hundimiento del RMS Titanic se inició cuando el iceberg rasgó el casco del buque y finalizó cuando la popa acabó sumergiéndose en las heladas aguas del océano Atlántico. ¿O no fue así?

Entendemos que el cierre de un acontecimiento llega en el momento en que se alcanza un hito que representa el final de una situación.

En la cadencia de sucesos de un acontecimiento existe un intercambio determinado que modificará el *stato quo* de la situación. A partir de ese momento, de querer identificar lo que sucede, descubriremos que nos encontraremos ante una situación diferente.

Este cambio es el que nos sirve para establecer un corte; un antes y un después.

Para los pasajeros del Titanic, mientras navegaban por aguas atlánticas nada especial sucedía; cada cual hacía lo suyo, disfrutando de esa travesía inaugural en el buque más moderno y sofisticado de entonces.

Aunque el inicio del naufragio se establece a partir de unos indicadores que señalan un cambio en la situación, estos no son los mismos para todo el mundo; quien advirtió el encontronazo con el iceberg no necesariamente entendió que aquello significaba el hundimiento del barco. Hubo quien no empezó a evidenciar la tragedia hasta que se ordenó el traslado a los botes salvavidas. Para cada pasajero el inicio se dio en un momento diferente.

Tampoco el cierre fue el mismo para todos; independientemente de que quien pereció en aquel naufragio puso antes un fin a ese suceso, los que consiguieron regresar primero a sus hogares

pudieron dar por finalizado aquel episodio antes que los que tuvieron que atravesar un largo periplo hasta reincorporarse de nuevo a sus vidas.

Establecer límites en la cadencia de acontecimientos supone parcelar una realidad que va sucediendo de manera ininterrumpida a lo largo del tiempo.

Como vemos, el lugar donde se ubica cada observador en una situación determinará una lectura particular de lo que está ocurriendo.

Pero, aun encontrándonos todos en un mismo punto (p. e., espectadores en el cine viendo la aventura de aquella primera travesía), no tenemos por qué alcanzar un consenso unánime acerca del lugar donde deben establecerse los hitos que dirimen el inicio del desastre y su final.

¿Puede considerarse el origen de esa tragedia el choque entre el iceberg y el buque, o la orden dada por el armador Bruce Ismay de continuar la marcha para establecer un tiempo *record* en una travesía por el Atlántico a pesar del recelo de su capitán E. J. Smith? ¿Fue el inicio del naufragio el avistamiento del bloque de hielo o la creencia que se forjó de que aquel buque era insumergible?

Los acontecimientos pueden analizarse considerando la participación de los elementos que se crean oportunos, y aquí no todo el mundo opera igual; cuanto más atrás vayamos en el tiempo, más alto es el rango desde el que observamos un suceso.

Cuando los primeros colonos europeos se embarcan en la travesía a través del continente norteamericano, encuentran una cultura milenaria que les habla de un modo diferente a lo que están acostumbrados.[64]

De rabiosa actualidad es el mensaje del jefe indio Seattle de la tribu de los Duwamish, que, en 1855, responde a los representantes del gobierno americano por la decisión del 14.º presidente de los Estados Unidos de comprar sus tierras:[65] «¿Quién puede comprar o vender el cielo, o el calor de una tierra? No podemos entender. Si nosotros no somos los amos del frescor del aire, ni del brillo del agua, ¿cómo nos la puede comprar?».

Un mensaje plenamente vigente 150 años después:

«Aquello que le ocurra a la tierra también le ocurrirá a los hijos de la tierra. Cuando los hombres escupen a la tierra se están escupiendo a ellos mismos. Nosotros sabemos que la tierra no pertenece a los hombres, sino que el hombre pertenece a la tierra. Todas las cosas están unidas entre ellas, como la sangre que une a

una misma familia. Todo está unido».

Aquello fue vivido entonces como una expresión más de un atraso, de una cultura primitiva que no ha sabido aprovechar los recursos, someterlos, conquistarlos, para crecer, como han hecho ellos; una comunidad foránea que, gracias a otra manera de entender las cosas, está ahí, ocupando un territorio que no es suyo, tomando, si es necesario, por la fuerza lo que no les pertenece.

Son dos visiones diferentes de la vida sobre un mismo hecho; la apropiación de una tierra ocupada.

Entender esa mirada diferente comprende una visión más global, de mayor altura. Es difícil que quienes hacen una lectura más atomizada, más concreta, si se quiere, más reducida de las cosas, puedan entenderla.

Parcelar la dinámica de un suceso supone aislar una parte de un continuo otorgándole una autonomía significativa. Pero esto supone, a la vez, romper con las conexiones que condujeron a la aparición de un hito («el principio») y obviar las que sucedieron después de «el final».

Los rangos: las líneas de acontecimientos

A pesar de las diferencias, las personas no tenemos dificultad para dividir el continuo temporal en fracciones aisladas; y, lo que es mejor, acostumbra a existir un consenso en las parcelaciones que se hacen del continuo cuando nos referimos a sucesos simples. Normalmente, todos entendemos expresiones del tipo «ha subido la escalera», «ha ido a comprar el pan», «ha recogido la ropa»...

Con tal facilidad para el acuerdo podemos suponer que entre los seres humanos existe una manera parecida a la hora de entender la dinámica del suceder. Sin embargo, enseguida surge la duda: situados en un lugar, ¿en qué sucesos debemos fijarnos?

En mi casa han nacido los cachorros de la gata, mientras yo preparaba la cena y mi hijo Pol estaba conectado a internet «chateando» con un amigo. Nuestra experiencia nos advierte que en todo espacio ocurren sucesos «independientes». De hecho, en toda localización ocurren muchas cosas al mismo tiempo. Entonces, ¿cómo hacemos las personas para orientarnos dentro de esta multiplicidad fenomenológica?

Cuando nos adscribimos al estudio de un determinado estrato de la realidad, como el sistema solar, nos encontramos en un espacio donde los intercambios se producen en un orden de una magnitud que nos permite conocer su fenomenología libre de la injerencia de otros fenómenos y elementos que no forman parte de ese rango.[66]

Kepler[67] consigue encajar satisfactoriamente las piezas que rigen el movimiento de nuestro sistema solar, sin atender a otros datos que la observación de las posiciones que los planetas van ocupando en la bóveda celeste en el transcurrir de las noches. Pese a enfrentarse a un reto que se ha resistido desde el nacimiento de la astronomía, desdeña considerar ninguna otra información (el tamaño de los planetas, su intensidad lumínica, su color), puesto que supone que nada interfiere su movimiento.

Años más tarde, Newton[68] postulará que los objetos estelares se encuentran sujetos a unas interacciones masivas que conocemos como *fuerzas gravitatorias*. Estas se muestran ajenas a lo que ocurre en rangos inferiores, cuyos intercambios son incapaces de interferir sobre lo que ocurre en un rango planetario.

Pero esta independencia en el suceder no es solo una

característica del universo astronómico. En la tierra encontramos la misma recurrencia: las poderosas fuerzas tectónicas que continuamente evolucionan transformando el manto terrestre lo hacen con independencia de lo que ocurra en otros niveles que, atendiendo a su dimensión, consideraremos inferiores (por ejemplo, las fluctuaciones de la biomasa terrestre).

Esta independencia de sucesos ocurre en la naturaleza, de hecho, es una regla común en nuestro universo; la dimensión (tamaño) de los objetos establece una frontera donde las interacciones de los objetos más pequeños no logran alterar la cohesión de los más grandes interrumpiendo la expansión de un suceso fuera del estrato al que este elemento más pequeño pertenece.

Diremos que entre un caracol y una tormenta, la relación que se va a establecer será previsible; el caracol se mojará sin que el frente tormentoso se resienta por ello, que continuará su recorrido indiferente a lo que haga o deje de hacer nuestro pequeño molusco. La actividad del caracol tendrá un efecto dentro del rango dimensional al que pertenece; afectará las hojas de las hortalizas de mi huerto o servirá de alimento para un pájaro hambriento, pero no derribará casas o asesinará personas.

Tenemos una primera regla de la «física» de las interacciones. Todo objeto (cosa, fenómeno, intercambio...) forma parte de una línea de sucesos, pudiendo transmitir un acontecimiento entre los elementos que pertenecen a su mismo rango interactivo. Así, en una misma localización, donde podemos ubicar elementos de diferentes dimensiones, ocurrirá que simultáneamente se desarrollarán diferentes cadencias de sucesos.

La escala espacio-temporal

Lo interesante es que lo que resulta plausible a niveles astronómico o planetario ocurre igual en un rango local como en el que el ser humano desarrolla su existencia.

Un individuo se mueve permanentemente dentro de una secuencia de intercambios que forman una línea de sucesos. Esta línea de acontecimientos no es la del caracol o la del gorrión, que, aunque comparten algunos sucesos con él, siguen inmersos en sus particulares líneas de acontecimientos.

Pero, aunque podemos vislumbrar la imagen de una realidad en la que van sucediendo sincrónicamente diferentes niveles de acontecimientos, lo cierto es que en la práctica diaria nos resulta difícil distinguir las fronteras que separan unas líneas de sucesos de otras.

Y eso ocurre, en parte, porque acostumbramos identificar como pertenecientes a una misma secuencia a todos los elementos, objetos y fuerzas que irrumpen en una localización, y esto es un error o, al menos, una imprecisión.

Las estrellas, el sol, la montaña, el mar, el árbol, la flor, la hormiga... son elementos que observo desde el jardín de mi casa. Estando en mi pequeña parcela, todos ellos tendrán que ver con lo que ahí me encuentre, podré salir a tomar el sol si sale el sol y desayunar si no irrumpe el perro del vecino.

Mi jardín es un espacio físico donde confluyen elementos de diferentes escalas, y aunque muchos de ellos no lo ocupan físicamente, sí lo hacen sus efectos, que sabemos es la extensión de los otros límites que también poseen los elementos.[69]

Las relaciones que se establecerán entre los elementos que destaquemos en una localización no mantendrán una relación simétrica. Los objetos más masivos se impondrán sobre los objetos dimensionalmente más pequeños. Diremos que los más grandes afectarán ese espacio imponiendo las condiciones que allí imperarán sin que nada de lo que ahí se encuentre les afecte en absoluto.

La luz de la Osa Polar seguirá orientando al norte, como ha hecho durante cientos de miles de años, evolucionando completamente al margen de cualquier avatar o circunstancia

terrestre. La montaña que se alza imponente seguirá proyectando su sombra en mi jardín en determinadas horas del día y del año, siendo una barrera natural que me sobrevivirá no solo a mí o a mi jardín, sino también a mis descendientes. ¿Qué decir del mar que puedo ver más allá de mi cancela y que, entre otras cosas, suaviza las extremas temperaturas continentales?

Cualquier individuo considera evidente esta geometría de las relaciones; la estrella está demasiado distante como para interferir en ella, la montaña es demasiado masiva, y el mar inconmensurable.

Nuestro cerebro humano, interesado en sintonizar con el suceder de la realidad, reproduce este tipo de relaciones inclusivas; sabe que en toda localización se encuentran elementos que no pueden considerarse como objetos pertinentes a una misma línea de acontecimientos. Y también sabe que la fenomenología de estos objetos de rango superior constituye las características constitucionales de los espacios de escalas inferiores.

Aunque ni la estrella, ni la montaña, ni el mar serán eternos, ni se mostrarán siempre del modo que hoy los conocemos, la frecuencia en los cambios que podamos observar en ellos será tan inapreciable que en nuestra negociación diaria los consideramos como absolutos; su injerencia en nuestro quehacer cotidiano se dará siempre. Para nosotros, el sol aparece con el nuevo día, encontraremos el Everest en el mismo punto, o seguiremos respirando el aire que necesitamos para vivir.

Estos elementos inasibles en la escala humana son, en realidad, un marco de referencia dentro del cual se dirimen otras cadenas de sucesos. Diremos que no podemos impedir el avance del disco solar, pero sí que tenemos que contar con este hecho, porque si no, a mitad de la cacería nos sorprenderá la noche.

El engañoso encanto de los absolutos

En nuestra operativa diaria suponemos que a cada noche le sucederá un nuevo día; este es un absoluto, un suceso que forma parte de nuestra vida desde que nacemos. Nada de cuanto hagamos modificará este hecho. A cualquiera que le preguntemos estará de acuerdo con esta afirmación: el sol evoluciona independiente de los trasiegos que se dan en nuestra querida tierra.

Sin embargo, a pesar de esta aparente certeza, nada nos dice que, por motivos totalmente desconocidos, un día deje de irradiar con la intensidad con la que lo hace. Los seres humanos vivimos sumergidos en los efectos que irrumpen en una localización, incorporándolos como las contingencias propias de nuestra existencia, sin plantearnos que cualquier día puede producirse una alteración de estas constantes.

Para nosotros, estos absolutos son hechos tan contrastados que nos resulta insólito cuestionarlos, como que los objetos pueden dejar de caer en un momento dado o que los colores cambien un buen día.

Nuestra organización se sustenta atendiendo a este código básico de sucesos sobre el que vamos estructurando el resto de nuestro conocimiento. Por decirlo de otro modo, nos organizamos suponiendo que determinadas relaciones se darán siempre. Tan inoculados tenemos estos sucesos que un cambio en algunas de estas relaciones fundamentales desplomaría de golpe toda nuestra organización del conocimiento que tenemos del mundo.

¿Qué queremos decir con esto?

La existencia de estos hechos contrastados nos resulta atractiva por su estabilidad en el tiempo. Son sucesos que siempre se dan de un modo muy parecido; y, en algunos casos, alcanzan una regularidad de una rigurosidad matemática; podemos contar siempre con ellos a la hora de elaborar nuestra predicción futura de sucesos.

Pero reconstruir una secuencia de sucesos haciendo partícipes a elementos y objetos de distintos rangos interactivos puede darnos a entender que determinados intercambios se van a producir necesariamente, cuando en realidad no tiene por qué, puesto que la permanencia y la modalidad interactiva que muestra cada objeto

(elemento, fenómeno) no es intrínseca al objeto, sino la resultante de una coyuntura de las interacciones que se están produciendo en el rango del que forman parte.

Por decirlo de otro modo, afirmar que determinada persona pesa 80 kilos no es una descripción precisa del objeto, sino la definición de una interacción; la masa de ese individuo en su entorno. Puede que el astronauta pese 80 kilos aquí en la tierra, pero en ningún otro lugar del sistema solar.

Determinar la velocidad del barco atendiendo al número de revoluciones con que gira el motor puede resultar una propuesta interesante; a más revoluciones, la hélice gira a mayor velocidad, mayor es el empuje y, por tanto, mayor la velocidad que el motor imprime a la nave. Analizar estos sucesos dentro de un mismo rango interactivo puede llevarnos a la conclusión definitiva; cuanto más rápido hagamos girar el motor, más rápido irá el barco.

Sin embargo, cuando introducimos un nuevo elemento que corresponde a otro rango interactivo, nuestra conclusión sufre un serio correctivo. La velocidad de la nave no solo dependerá del número de revoluciones del motor, dependerá también del estado de la mar. Aunque mantengamos el motor en el mismo régimen de revoluciones, la embarcación alcanzará una determinada velocidad si la mar está en calma, otra con una leve marejadilla y otra, bien diferente, si se ha de navegar con fuerte marejada.

El mar y la nave forman parte de dos rangos diferentes que se encuentran participando en una secuencia de acontecimientos diferente. La velocidad de la embarcación dependerá de la potencia del motor y del estado de la mar, pero las condiciones que se dan en la mar devendrán del viento, cambios de temperatura, corrientes oceánicas..., pero no de nuestra embarcación.

Reducir la compleja dinámica de la realidad, a través de una secuencia de intercambios como si se tratara de una misma línea de sucesos, es, en realidad, proceder estableciendo demasiados supuestos.

Actuar de este modo representa introducir incertidumbre en nuestra proyección de futuro, puesto que todo elemento que no forme parte del mismo rango estará sometido a la coyuntura de otra cadena de acontecimientos y, por tanto, será susceptible de sufrir una alteración impredecible que irrumpirá en nuestra proyección acerca de la línea previsible de sucesos.

Para comprender nuestro mundo, tendremos que reconocer que, aunque el caracol y los seres humanos compartimos un gran número de sucesos que forman parte de nuestras respectivas

cadenas de acontecimientos (a los dos la lluvia nos moja por igual), cada uno se encuentra dirimiendo su existencia en una línea de sucesos particular, esto es, en un nicho espacio-temporal diferente.

El problema de los límites

¿Por qué ese interés por descubrir la existencia de rangos espacio-temporales?

Simplemente, porque pensamos que todo procesador moderno se organiza bajo esta premisa.

La información que va incorporando un sistema no supone un almacén donde van acumulándose los recuerdos. La información se integra en una estructura dinámica de conocimiento cuyo eje organizador es el rango espacio-temporal en el que debe registrarse cada elemento identificado.

Pero la existencia de rangos espacio-temporales es una idea que nos continúa resultando confusa y, por tanto, poco operativa.

Podemos estar de acuerdo en que en la dinámica del mundo coexisten sincrónicamente distintos estratos en los que suceden diferentes secuencias de acontecimientos. Podemos establecer que las líneas de acontecimientos se desarrollan dentro de los límites que impone la dimensión (tamaño, intensidad, permanencia y modalidad de intercambio) de los elementos que forman parte de un determinado rango, pero queda un último responsable que mantiene viva esa sensación de vaga imprecisión; la dimensión significativa de los objetos que observamos en una localización.

¿Qué queremos decir con esto?

Una gota no afecta la roca de granito, pero un goteo constante e ininterrumpido acaba rompiendo la estructura agregada de la piedra. ¿Cómo debemos considerar el goteo continuado en el paso de los años?

Aunque identificamos separadamente cada gota como un objeto autónomo e independiente, cada gota es simplemente la expresión de un objeto (fenómeno) más longevo, y esto cambia el cariz de su interacción.

Aislamos continuamente unidades significativas atendiendo a las características interactivas que muestran estas unidades con el entorno. Normalmente, entre los objetos materializados, la unidad morfológica que distingue al objeto es un indicador de una autonomía fenomenológica y, por tanto, un elemento a tener en cuenta. Sin embargo, ocurre que, a veces, los objetos participan gregariamente en un elemento de una dimensión superior. Diríamos

que un grano de arena, insignificante en nuestro quehacer cotidiano, puede formar parte de una peligrosa duna que amenace con sepultar nuestro poblado.

Si se encuentran varios objetos que coinciden fenomenológicamente, estos elementos pasan a constituirse en un supraelemento que, aunque mantendrá una misma manera de relacionarse, como los elementos particulares que lo constituyen, puede llegar a establecer una relación idiosincrática nueva con el entorno.

Diríamos que no es posible hacer un bosque con media docena de árboles, como tampoco puede constituirse un planeta con dos toneladas de materia. Si se alcanza un determinado acumulado, se posibilita acceder a un rango donde se hace posible la aparición de nuevos patrones interactivos. Disponer de una masa de 5974 trillones de toneladas permite a la tierra la posibilidad de retener gases pesados y crear una atmósfera, cosa que con la luna no es posible.

El todo puede resultar algo más que la suma de las partes.

En toda identificación es importante saber en qué rango deben adscribirse los fenómenos y objetos que observamos, porque dependiendo del nivel del que consideremos que forman parte, estos elementos mostrarán diferentes capacidades interactivas; algunas quizá podamos obviarlas, pero ignorar otras supondrá la pérdida de una importante fuente predictiva, puesto que estas afectan significativamente el entorno.

La permeabilidad de las líneas de acontecimientos

Decíamos que la idea de la existencia de diferentes rangos de acontecimientos se nos antoja extraña porque la impresión que tenemos es que nuestro mundo se encuentra totalmente interconectado en un frágil equilibrio donde incluso lo más insignificante puede provocar los más grandes y dramáticos resultados. Resumimos esta idea con una frase que actualmente tiene una amplia aceptación: «El aleteo de una mariposa en Singapur puede provocar una tormenta en Nueva York».[70]

Estamos de acuerdo, puede que la mariposa provoque la tormenta al otro lado del mundo, pero ¿podemos hacerla igualmente responsable de un certamen de belleza en Bangladesh?

Disponemos de un procesador que nos ha adaptado a este mundo complejo e imprevisible. Nuestro cerebro dispone de un sistema de procesamiento de la información que debe cabalgar en sintonía sobre una organización «profunda» del suceder, porque de no ser así, de movernos en el caos, la revolucionaria apuesta adaptativa iniciada hace ya unos cuantos millones de años habría sido un experimento sin sentido, inútil, sin historia, empeñada en el intento de «sintonizar» con una organización inexistente.

Con la consideración de la existencia de rangos espacio-temporales es posible vislumbrar una cierta organización en esa dinámica del suceder distinguiendo un cierto ordenamiento en una jerarquía de las relaciones. Pero, como todo, esta organización se encuentra modulada por un hecho: cada estrato o rango interactivo no es enteramente independiente del resto.

Sabemos que las líneas de acontecimientos de rangos «superiores» se imponen sobre los inferiores y que la agregación permite a objetos dimensionalmente más pequeños poder interferir en las líneas de acontecimientos de rangos superiores, pero también existe otra posibilidad.

Vivimos en un mundo dinámico, inmersos en un movimiento perpetuo donde pueden acabar dándose disposiciones que permitan a determinados objetos intercambios inesperados que irrumpan en estratos a los que, por sus capacidades interactivas (modalidad,

potencia y longevidad), inicialmente les estaría totalmente vetado el acceso.

Todos conocemos la fenomenología de nuestro caracol; consideramos su potencial interactivo tan insignificante que despreciamos incluso saber si se encuentra o no en una determinada localización. Sin embargo, puede ocurrir que nuestro inofensivo molusco humedezca un frágil sensor de la caldera de calefacción de mi casa y afecte el circuito inutilizando el servocontrol, sobreviniendo el recalentamiento y la combustión del aparato, prendiendo mi casa y arrasando la urbanización donde vivo.

Aunque comúnmente se conoce a estos sucesos como *hechos fortuitos*, nada tienen que ver con el azar. Siempre que vuelva a presentarse una coyuntura similar, la resultante será la misma o muy parecida.[71]

De la casuística que puede darse con todo objeto son conocedoras las grandes multinacionales, quienes, en el diseño de sus productos, deben considerar las situaciones más inverosímiles en las que pueden encontrarse envueltos sus productos para poder garantizar una reacción inocua a los millones de usuarios que los van a utilizar.

De un modo simplificado, podemos observar este mismo fenómeno durante una partida de ajedrez. La coyuntura situacional que se va reconfigurando en cada movimiento del encuentro acaba articulándose de tal modo que determinadas disposiciones del conjunto de fichas sobre el tablero dotan a una pieza, en un momento determinado, de la potencia de alterar la igualdad de los contrincantes, cuando un movimiento anterior era incapaz de dirimir nada.

Podemos aceptar que las cosas puede que sean así, pero ¿cómo identificar a qué rango pertenece cada suceso?

La organización de los objetos virtuales

El atlas del universo de nuestro conocimiento contiene los mismos espacios en blanco que los primeros mapamundis del siglo XVI. La humanidad tiene numerosas lagunas acerca de qué modalidades de intercambio existen, qué canales utilizan los diferentes objetos en la naturaleza para interactuar entre sí, qué objetos están correctamente definidos y qué objetos son aún desconocidos al encontrarse desdibujados en medio de un océano de información.

Pero el desconocimiento sobre las modalidades, los canales de intercambio y acerca de qué fuerzas de la naturaleza (elementos) irradian sus efectos y configuran el mundo como lo vemos no significa que estas hayan dejado de actuar.

Los fenómenos y sucesos se dan independientemente de que sepamos poco o mucho acerca de ellos; ocurren, y sus efectos acaban vislumbrándose, antes o después, cuando la ola del acontecimiento entra dentro de la ventana perceptiva de alguno de nuestros órganos sensoriales.

¿Qué queremos decir con esto?

Durante millones de años, la humanidad ha sobrevivido sin el compendio de conocimiento del que actualmente disponemos. Los seres humanos nos encontramos biológicamente adaptados para mediar en una ventana de sucesos en la que nos movemos bien.

Podemos llevar una vida cómoda sin conocer cómo o por qué se producen los monzones. Pero, sabiendo lo que representan (período de lluvias más o menos intensas), el momento en que acostumbran a aparecer y su extensión en el espacio y en el tiempo, podemos empezar a operar con ese objeto (monzón), y así organizar nuestra vida alrededor de unos cultivos y de unas cosechas.

Nuestro sistema opera de manera eficaz, no le es imprescindible saber de dónde viene ni tampoco hacia dónde va un acontecimiento. La representación virtual de un suceso es útil en el momento en que puede predecir cuándo aparece este y conoce la modalidad y la intensidad de su/s intercambio/s en el espacio y en el tiempo.

Desde las primeras experiencias tempranas, vamos reproduciendo representaciones de sucesos que corresponden a

diferentes niveles espacio-temporales. Si, como niños, mantenemos la primera suposición de que las nubes se rigen bajo las mismas reglas interactivas que mamá o papá, viviremos una desazonadora experiencia, porque nubes y padres no ocupan el mismo lugar o rango interactivo; y si queremos sobrevivir, además de identificar a unos y a otros, deberemos registrar también esta diferencia; la lluvia no se hace eco de nuestros llantos ni de los de nuestros padres.

Dependiendo de la posición, de hecho, la «altura», donde coloquemos el nuevo objeto identificado dentro de nuestro edificio virtual, permitiremos que este sea capaz de afectar a un determinado grupo de objetos virtuales y no a otros, del mismo modo como observamos que ocurre en el mundo «real».

Nuestro procesador neurológico organiza la información en relaciones jerárquicas, y eso lo hace mucho antes de descubrir qué sexo tiene; pero ¿cómo lo consigue?

La dimensión espacial de las representaciones virtuales

¿Cómo sabemos que «huevo frito» es «inferior» a «cohete», a «elecciones presidenciales» o a «literatura académica»?

¿Por qué un individuo es capaz de afirmar que una «lengua» corresponde a un rango superior a un individuo hablante? ¿Cómo puede hacer esta comparativa si ambos «elementos» responden a dos expresiones fenomenológicas diferentes?

Hay al menos dos características que todo elemento posee. Cosas, fenómenos, comportamientos, sucesos, todos ellos tienen en común dos constantes universales: una dimensión espacial y una permanencia en el tiempo.

¿Podemos estar seguros de esta afirmación?

Podemos aceptar que todo elemento identificado ocurre durante un período más o menos prolongado en el tiempo. Podemos incluso distinguir entre una existencia continuada (p. e., silla) o bien recurrente (p. e., noche). Sin embargo, de querer afinar un poco mejor la identificación de esta dimensión espacio-temporal, enseguida nos van a asaltar las dudas.

Con toda lógica podemos preguntarnos qué tamaño tiene «vida» o qué duración tiene «nada», a lo que responderemos que la definición de la que estamos hablando es más profunda que la que obtenemos de la mera transposición de otros fenómenos y objetos como para medirla en segundos y centímetros cúbicos.

Podemos definir «vida» como «todo lo que está vivo»; en este sentido, «vida» abarca precisamente a «todo lo vivo».[72] «Nada» es la antítesis de «todo», y atendiendo al rango donde se sitúe «todo» (todo lo que tengo, todo lo que respira, todo lo que existe...), conoceremos el rango en que automáticamente se colocará «nada» y cuánto se extenderá en el tiempo.

Mientras que el rango de «el incendio del bosque que hay detrás de mi casa» dependerá de la extensión física que ocupe este fenómeno, «sonrisa» tendrá una dimensión que abarca desde un individuo a la humanidad, con todo lo que ello comporta (arte, teatro, relaciones interpersonales, amorosas..., pero no al mundo mineral, ni al mundo astronómico, o microscópico); ese será su

rango.

En este sentido, «lengua» comprende a toda la comunidad hablante y su producción artístico-literaria que a lo largo de la historia ha empleado, emplea o empleará ese idioma; por tanto, si se atiende a su extensión temporal y a la dimensión que representa (el número de sujetos, la poesía, la obra científica, la música...), desde esta perspectiva, entenderemos que una lengua sustenta un rango superior a un individuo hablante.

La dimensión espacial de un objeto no se reduce exclusivamente a su dimensión física, refiere a la extensión a la que afecta, esto es, su dominio.

Aunque nunca disponemos de un conocimiento total del dominio de un objeto virtual (no sabemos exactamente cómo cada elemento está afectando «realmente» a su entorno), sí tenemos un conocimiento suficiente acerca de cómo interviene con otros elementos que al menos son significativos para nosotros.

Cuando decimos que hemos reconocido el ámbito o dominio de un elemento, queremos decir que hemos logrado definir, más o menos acertadamente, los límites espaciales (que no necesariamente físicos) de su área de influencia, esto es, la extensión hasta donde es capaz de mantener un intercambio.[73]

Esta información nos permite ubicar cada elemento en un determinado rango. De este modo, cuando observamos que un objeto se encuentra con otro e interactúa, sabremos de antemano qué dirección tomará el suceso. Por decirlo de otro modo, entre el alud y el esquiador podremos adelantar quién impondrá sus efectos y quién los acabará sufriendo.

Las representaciones espaciales

Más precisos o menos, los sucesos siempre ocurren en algún lugar en el espacio.

Esta sencilla observación supuso un nuevo avance de los modernos sistemas, puesto que permitió encuadrar los acontecimientos dentro del marco de un universo de sucesos.

Los modernos procesadores dieron un paso más allá al apreciar el espacio como un objeto más a ser representado. Un «lugar» tuvo su imagen dentro del sistema como «alimento» tenía la suya; y este hecho fue observado por primera vez en 1914.

Cuando Köhler puso a prueba a uno de sus chimpancés de la Casa Amarilla colgando una cesta con fruta fuera de su alcance, comprobó que el animal, después de un infructuoso repertorio de saltos, dejó de intentar alcanzar la comida. Transcurrido un tiempo de inactividad, el chimpancé, de improviso, mostró un comportamiento inesperado; se dirigió a la parte de la jaula[74] en cuyo exterior había un palo a su alcance, se hizo con él y… con la fruta.

Los experimentos descubrieron también que un chimpancé podía coger un palo corto que le permitía alcanzar un palo más largo que estaba fuera de la jaula, con el que finalmente podía hacerse con la comida.

Lo que advirtió Köhler fue que los chimpancés lograban estos éxitos solo cuando todos los elementos de estos «problemas» se encontraban dentro de su alcance visual. Si ocurría que no podían ver los palos desde el mismo lugar donde podían ver la comida, los animales eran incapaces de asociarlos y podían pasar junto a ellos sin recoger ese instrumento que les hubiera permitido alimentarse en ese mismo momento.

Había un límite en la capacidad asociativa «instrumental» de estos grandes simios. El campo visual era el área de trabajo del procesador neurológico del chimpancé; todo lo que cayera fuera quedaba relegado al olvido.

Sin embargo, cuando Köhler puso a prueba la capacidad de representación que tenían del espacio, los resultados mostraron un nivel de capacitación superior.

Los animales no solo realizaban un rodeo para salvar el

obstáculo que impedía alcanzar el alimento, sino que eran capaces de orientarse en un espacio simplemente por medio del recuerdo.

Cuando uno de los chimpancés fue conducido a una caseta desde la que se lanzó una fruta a través de una ventana que daba al patio donde normalmente jugaba, el animal, incapaz de alcanzar la abertura, se dirigió a la puerta trasera del habitáculo para salir a un pasillo que le conducía al recinto donde estaba la comida.

Es evidente que los chimpancés de Köhler mostraron un comportamiento que iba más allá de la pura actuación reactiva ante la presencia del estímulo fuente (saltar ante la visión de la fruta). El comportamiento que mostraron requería un mapa espacial. Sultán decidió llegar al exterior y, para ello, tuvo que salir por la parte de atrás de la caseta; esto es, el lugar más apartado de donde estaba la comida. Su plan de acción empezó con un contrasentido, tuvo que alejarse de lo que deseaba, hubo algo que le movió a hacerlo, y es que, actuando así, esperaba llegar donde quería.[75]

El mapa virtual era, si se quiere, una rudimentaria representación de un espacio, pero suficiente para alcanzar su objetivo. De no haber trazado un itinerario dentro de ese mapa espacial, no tenía ningún sentido actuar del modo en que lo hizo.

Sabemos que es posible esperar de un sistema inteligente que actúe sin necesidad de contrastar visualmente el espacio, el itinerario y la meta a conseguir. Un niño de pocos años es capaz de desplazarse e ir en busca del palo que vio para llevarlo al escenario que le interesa y alcanzar lo que quiere. Es evidente que ese sistema dispone de una capacidad más poderosa que la del chimpancé a la hora de establecer planes de ejecución, puesto que puede hacerlo sin necesidad de observar todos los elementos presentes en la situación.

Un ser humano puede reproducir un mapa virtual del entorno y trazar en él un itinerario de acciones para superar los obstáculos que se interponen en el camino que lleva a su objetivo. Las personas generamos continuamente imágenes de futuro considerando los objetos que se encuentran en un espacio para operar virtualmente con ellos; y por operar, entendemos simular interacciones entre ellos.

La perpetua reconstrucción y reorganización del saber

Decíamos que nuestra memoria no es una localización de «x» metros cúbicos donde cada representación virtual ocupa un lugar concreto en ese espacio. Las posiciones que ocupan las diferentes identificaciones (objetos virtuales) irán cambiando en el tiempo, dependiendo cómo el nuevo conocimiento vaya re-articulando la organización de las relaciones que se dan entre ellos.

Sabemos que la identificación de un objeto va «afinándose» a medida que se observa su «comportamiento» en las interacciones que va estableciendo con los nuevos objetos virtuales que vamos identificando del entorno.

Aunque inicialmente un sistema puede confundir a mamá con comida como si fueran una misma cosa (madre-leche), en el tiempo, ambos elementos irán adquiriendo autonomía propia, hasta independizarse por completo.

Si la incorporación de nuevo conocimiento se realiza correctamente (el bebé advierte que quien le arrulla es la misma persona que le da de comer o que la comida aparece con la presencia de otras personas), el sistema tendrá que decidir si separa los dos elementos que se encuentran fusionados, colocando a «madre» y a «comida» cada uno en su propio lugar dentro del sistema.

A medida que un sistema incorpora nuevo conocimiento, va afinando la definición de los objetos identificados y, en consecuencia, reorganizando las relaciones que este objeto mantenía con las otras identificaciones ya establecidas.

La asimilación de nuevo conocimiento supone una reorganización de las relaciones entre las representaciones virtuales que posee el sistema.

Esta organización es la que, más o menos acertadamente, reproduce las relaciones observadas que se dan en el mundo exterior: solo de este modo le resulta posible ir afinando las predicciones de la dinámica del suceder en el que se encuentra inmerso.

Al organizar el conocimiento, nuestro procesador neurológico

puede trabajar con diferentes rangos de sucesos. Únicamente, tiene que subir y bajar niveles y navegar por los diferentes estratos de la realidad del sistema; si se ha creado con cierta verosimilitud, responderá a la situación externa de nuestro entorno.

La operativa es potente, puesto que, tanto en la comprensión de una situación compleja como en la elaboración de una respuesta, puede operar a la vez con objetos o imágenes virtuales de distintos niveles de generalización.

No sacar los muebles porque llueve supone operar con dos elementos de diferente nivel. Por un lado, «lluvia» es un objeto virtual que se construye con una imagen perceptiva extraída de la experiencia,[76] mientras que «mueble» supone una operación de agrupamiento (un genérico —constructo—) que no refiere a una evidencia perceptiva concreta.

Una revolución social, que requiere del paso del tiempo para conocer los agentes que han intervenido y entender la coyuntura que ha dado lugar a su aparición, puede analizarse considerando cada persona que la ha vivido individualmente o estableciendo, por ejemplo, unos grupos (aristocracia, burguesía, plebe…) y observándolos cada uno como un cuerpo común con unos intereses particulares que los han enfrentado unos con otros.

La verdadera potencia de este modo de procesar la información radica en que podemos colocar en la misma secuencia grupos genéricos con agentes individuales que señalamos como poderosos impulsores en la dinámica del acontecimiento (estadistas, líderes religiosos…) y analizarlos en un mismo nivel; «Robespierre alentó al campesinado y a los obreros para que ocuparan las Tullerías».

En principio, todo cabe, todo es posible, simplemente debemos ser precisos en las agrupaciones de los nuevos objetos (constructos) para que en su creación no les otorguemos un poder que no poseen, o disgreguemos un elemento que ha participado en el acontecimiento en el momento de identificar qué grupos o agentes han intervenido.

Hacia la representación de un mundo en movimiento

Si recapitulamos acerca de lo que hemos visto hasta ahora, descubrimos que nos hemos ocupado de las representaciones virtuales de objetos materializados y de fenómenos. A estas impresiones mnemotécnicas las hemos bautizado con el nombre de *objetos virtuales*. Todas arraigan sobre unas percepciones estimulares que refieren al objeto del que estamos hablando, sea una cosa (cuchara), un fenómeno con foco (relámpago) o sin foco definido (ventisca).

Hemos considerado que una identificación es, en realidad, un punto en el camino. Cada individuo decide qué dirección tomar y qué distancia quiere recorrer.

Cuando un sistema ha discriminado un nuevo elemento (objeto, fenómeno) puede, si quiere, generar a partir de esta primera identificación sucesivas representaciones (identificaciones) más afinadas conforme se va acercando a la casuística propia del objeto particular que está observando (flor → rosa → rosa de Berbería → ...).[77]

Pero también puede hacer el recorrido en sentido inverso; esto es, alejarse del objeto concreto y observar alguna de sus características que advierte comparte con otros objetos, aun cuando fenomenológicamente no tengan que ver entre sí (p. e., la capacidad hidrófuga del cristal y del aceite).[78]

Iniciar un recorrido en esta dirección supone conculcar la participación de nuevas capacidades.

Nuestro cerebro humano es capaz de generar imágenes que no refieren a objetos concretos; a estos objetos virtuales los hemos llamado *constructos*. Estas representaciones son imágenes de esa parte del mundo que no es directamente observable, puesto que para descubrirlos es imprescindible que previamente el sistema haya identificado los elementos que los constituyen (el agua, el cristal, el aceite y la incapacidad de mezclarse).

Por constructos entendemos, pues, las representaciones de determinados fenómenos (hidrofobia, permeabilidad, sequía, primavera...), pero también las categorías o familias de *objetos*

(mamíferos, metales, aparatos electrónicos, muebles, deportes, medios de transporte, órganos sensoriales...).

Las categorías de objetos son clasificaciones que aglutinan elementos que solo tienen en común una o algunas características (pensemos en las señales de humo y el móvil como medios de telecomunicación).

La premisa identitaria de los constructos es que todos responden a una misma pregunta: ¿qué tienen en común estos objetos diferentes?

Esta capacidad de identificar entidades que agrupan elementos diferentes es la que permite poner al descubierto un mundo de relaciones que no son evidentes a los órganos perceptivos. Aunque parezca un sinsentido, cuando hablamos de constructos nos referimos a un conjunto de representaciones que reproducen cualquier expresión fenomenológica que resulte imposible observar directamente.

¿Queremos decir con esto que «realmente» no vemos el otoño o somos incapaces de ver un «mamífero»?

De lo posible a lo «real»

Desde la primera formulación hecha por Demócrito[79] en el siglo V a. C., y aun durante la primera revisión moderna de Dalton[80] en 1808, el átomo fue un constructo; esto es, una representación hipotética acerca de un objeto que era imposible de observar directamente.

Con la llegada de los poderosos microscopios electrónicos de efecto túnel en la década de los ochenta del siglo pasado, fue posible visualizar, por primera vez, la topografía de superficies a nivel atómico que confirmaron definitivamente su macroestructura, considerándolos actualmente objetos materializados plenamente contrastables.

Pero, mucho antes del advenimiento de estos poderosos instrumentos tecnológicos, desde finales del siglo XIX, químicos y físicos trabajaron por definir la estructura de la división más pequeña de la materia. En el año 1869, Mendeleiev,[81] apoyado sobre un modelo teórico acerca de la estructura atómica, se aventura a anunciar que todavía existen compuestos materiales totalmente desconocidos para la humanidad. Esta afirmación genera un gran impacto en la comunidad científica. ¿Ha perdido la razón? ¿En qué se basa? ¿Existen todavía en la tierra elementos materiales de los que, después de miles de años, sigue sin conocerse su existencia?

Mendeleiev ha puesto su prestigio en juego. De no aparecer nuevos elementos (¿de dónde?), pasará el resto de sus días condenado al ostracismo y el olvido. Sin embargo, su modelo teórico no tardará en mostrar los primeros resultados y demostrar su validez al ir apareciendo, en la secuencia de unos años,[82] todos aquellos elementos materiales que con tanta seguridad había vaticinado que se encontrarían. Esta sucesión de descubrimientos va impregnando de confianza el modelo de Mendeleiev hasta que, finalmente, se le termina considerando una fidedigna representación de un mundo invisible. Tal es la confianza en este modelo que, ya muerto su autor, se sigue diseñando la instrumentación necesaria con el único propósito de descubrir los elementos anunciados que aún no han sido hallados.

Nos encontramos, pues, con que, mucho antes del desarrollo de

la tecnología que permite comprobar la existencia real de esos «átomos», la humanidad ya dispone de un conocimiento suficiente para explicar cómo es y cómo se comporta un universo que solo es visible en la imaginación de un puñado de personas en el mundo.

Lo que aquí nos interesa destacar es que un sistema moderno no requiere necesariamente vislumbrar un elemento para considerar que un constructo hipotético ha acabado detentando la categoría de objeto contrastado.

No es difícil extraer la lección que la comunidad científica de finales del siglo XIX enseñó a las posteriores generaciones al empeñarse en dilucidar un mundo en el que creían firmemente, pero que eran incapaces de ver y mostrar a la humanidad; la regularidad con la que se expresaba la fenomenología indirecta asociada al elemento presuntamente identificado (átomo), que sí era posible observar, fue la que determinó empezar a considerar la posibilidad de haber topado efectivamente con la existencia de un objeto «real».

Poder generar imágenes que representan objetos, fenómenos y «hechos» que no se muestran directamente a nuestro sistema perceptivo permitió reconstruir virtualmente una parte de la realidad que está ahí, pero que ningún sistema neurológico nacido hasta la fecha había sido capaz de detectar.

El gran poder de los nuevos sistemas modernos de procesamiento residió precisamente en esto, en la capacidad de ver ahí donde todos los demás no ven nada.

Lo que hasta la irrupción de estos nuevos procesadores había sido simplemente un conjunto de elementos inconexos (estímulos, objetos, fenómenos, sucesos) ahora se convertía en un conjunto de elementos íntimamente relacionados, constituyendo entre todos ellos una nueva identidad global. Árboles, pájaros, ardillas, arroyos, piedras... ahora iban a constituirse en un bosque.

Los modernos sistemas pueden generar representaciones entre las imágenes registradas en un sistema cuando entiende que existe un vínculo que las relaciona.

El incremento de horas de luz, añadido a un aumento de la temperatura media y del volumen de precipitaciones, elementos hasta ahora independientes, en un moderno procesador responden a una evidencia: primavera.

Pero esto no acaba ahí, porque este mismo proceso puede repetirse tantas veces como se considere necesario. El gran salto de estos modernos sistemas neurológicos fue precisamente la capacidad de seguir identificando nuevos constructos sobre

constructos ya definidos, y sobre aquellos, otros nuevos, y así sucesivamente, alcanzando el límite allí donde estas «reconstrucciones» de la realidad empiezan a sufrir encontronazos con lo que debería observarse y lo que realmente se observa.

La humanidad disponía de un instrumento que lograba captar aspectos del mundo que ni la mejor de las capacidades sensoriales era capaz siquiera de intuir. Ese poderoso instrumento puso a los modernos sistemas en la línea de salida de un recorrido que ningún otro grupo animal antes, ni después, ha podido seguir; con él la humanidad empezó a despertar su conciencia.

De lo «real» a lo imaginado

Pero, aunque poderoso, un procesador neurológico moderno no es un instrumento infalible.

En el siglo XVII, la caída de los cuerpos era una evidencia que había sido ampliamente contrastada; nadie dudaba de que los objetos caen, como que cada objeto tiene un peso (todos los objetos materializados, poco o mucho, pesan).

Con la identificación de ambos fenómenos se pudo observar que «peso» y «caída» podían estar íntimamente relacionados.

El primer constructo (hipótesis) elaborado acerca de la conexión que posiblemente mantenían ambos fenómenos fue el siguiente: si un cuerpo pesaba 50 kilos era porque el suelo lo atraía con más fuerza que a otro que pesara dos kilos. Se sabía que cuanto mayor era la fuerza que se ejerciera sobre un objeto, mayor era el impulso con que este se movía, no solo por la distancia que recorría, sino por el tiempo que empleaba en hacerlo; a mayor impulso, más lejos y más rápido el objeto se desplazaba. Extrapolando ambas observaciones, la conclusión razonada fue que los cuerpos de mayor peso caían con mayor fuerza y, por tanto, a más velocidad.

Esta idea (constructo) acerca de la naturaleza de la caída de los cuerpos se mantuvo inalterable hasta que, en 1604, Galileo se propuso observar rigurosamente este suceso al haber comprobado que el tiempo que emplean en realizar un ciclo péndulos con oscilaciones de diferente amplitud era siempre el mismo[83] (ley de isocronismo). Para ello ideó un procedimiento que permitía una observación sistemática y acorde con la precisión de la tecnología con la que podía registrar un suceso de esta fugacidad. Haciendo caer bolas de diferente peso a través de un tronco inclinado descubrió que, en realidad, ese constructo (idea) no era correcto. La caída a diferentes velocidades era una imagen que no reproducía fielmente lo que se observaba: todos los cuerpos, independientemente de su peso, llegaban siempre al suelo a la par.

Sabemos que los constructos son reconstrucciones hipotéticas acerca de cómo es la «realidad» y que determinadas representaciones pueden reproducir erróneamente la fenomenología del mundo.

A través de los constructos es posible sacar a la luz objetos,

fenómenos o relaciones inasequibles a cualquier órgano perceptivo, pero también acabar viendo cosas que «realmente» no existen.

La única posibilidad para no perder el contacto con la «realidad» y seguir «con los pies en la tierra» es considerar que un constructo es únicamente una representación posible acerca de cómo pueden ser las cosas, una hipótesis susceptible de afinarse, corregirse o invalidarse, siempre que las evidencias empíricas se enfrenten con la fenomenología asociada que cabría esperar de ser cierta su existencia.

Por decirlo de otro modo, cuando el sistema descubra una evidencia que cuestione la predicción del constructo, esa imagen debe quedar en «cuarentena», ser revisada, corregida o anulada; solo así es posible seguir avanzando en el conocimiento de este mundo complejo en el que vivimos.[84]

Pero, volviendo al hilo de nuestra historia, si los objetos materiales observables son contrastables por su permanencia, y los no observables lo son por la regularidad con que se expresa su fenomenología indirecta asociada, ¿qué ocurre con los sucesos que generalmente suceden de modo fugaz e implicando cada vez a diferentes elementos?

Los conceptos

En la categorización que hemos hecho de las representaciones virtuales, hemos definido a los objetos virtuales y a los constructos. Con ellos, ha sido posible aglutinar el conjunto de representaciones de un sistema, desde las unidades significativas más simples (el olor de la dama de noche) hasta las más complejas (p. e., la existencia de las estaciones del año). Sin embargo, en la dinámica de nuestro mundo, además de la presencia de objetos o fenómenos, ocurren sucesos.

La intricada interrelación entre elementos (objetos, fenómenos y otros sucesos) es la que da lugar a la generación de acontecimientos. Su particularidad es que, mientras «el olor de la flor» o «un día», a pesar de que nunca son exactamente iguales, se hacen identificables por su constancia, a un suceso solo se le reconoce si se descubre una «estructura profunda» en lo que sucede y, por tanto, se entiende que lo que ocurre no es fruto del azar.

Cuando tiramos una piedra, vemos que se desplaza a una cierta distancia. Después de haberla lanzado unas cuantas veces, advertiremos que, dependiendo de la fuerza con que impulsemos esa piedra, mayor o menor será la distancia que recorra.

Nuestro conocimiento previo ya nos advierte que tanto la piedra como el lanzador son objetos autónomos, pero, aunque mantienen unas existencias independientes, pueden interactuar entre sí.

Lanzar una piedra es un acontecimiento, una secuencia de acciones motrices que se encadenan y desembocan en un suceso: «la piedra sale volando».

Un sistema moderno es capaz de identificar «salir proyectado» y descubrirlo en diferentes situaciones protagonizado por distintos actores.

Al observar nuestro mundo, descubriremos que lo que vale para las piedras vale para cualquier objeto; incluso para el mismo lanzador que puede ser lanzado y salir volando por los aires.

Esta física de las relaciones, en este caso de las fuerzas que se transfieren de un objeto a otro generando un movimiento, es una lección que un sistema moderno descubre y hace suya.

Pero la incorporación del hecho «salir proyectado» no es un objeto virtual al uso: es un concepto, un entramado relacional que

no refiere a ningún objeto concreto, sino que puede aplicarse a cualquiera que reúna determinadas características (por ejemplo, poseer una masa).

Esta es una capacidad que nuestro sistema neurológico posee ya desde los primeros años de vida, capaz de reconocer hechos como «romper» o «alejarse», independientemente de que quien marche sea mamá o nuestra mascota «Lassie».

El sistema reconoce acciones, usa el verbo porque el movimiento tiene un significado muy importante en este mundo; es el motor del cambio, del peligro, del éxito y el fracaso, es la fuente del placer y del dolor.

Pero este primer paso hacia el mundo de los sucesos no acaba ahí. Nuestro sistema trabaja generando infinidad de conceptos (dentro, arriba, antes, lejos, primero, velocidad…) que nos ayudan a movernos dentro de la dinámica del suceder, estableciendo la física fundacional sobre las relaciones básicas que se dan entre los elementos de nuestro mundo y constituyendo parte de nuestra epistemología[85] de la vida.

El desarrollo de esta capacidad de representación genérica o «abstracta» es lo que permite posteriormente representar el mundo en relaciones que aglutinan dominios «universales». Los conceptos no solo reproducen acciones, ni disposiciones espacio-temporales, suponen también dominios o extensiones relacionales de parcelas de nuestra realidad.

Conceptos como «vida», «historia», «desorden», «destrucción», «contienda», «belleza», «heroicidad»... constituyen un importante segmento de imágenes virtuales que reproducen la fenomenología del mundo sin atender a objetos concretos, sino que se refieren a todo su dominio (todo lo que está vivo, todo lo que ha ocurrido, todo lo que está desorganizado, todo lo que está destruido, todo...).

Entendemos que los conceptos constituyen el rango espacio-temporal más elevado con el que se dota todo sistema moderno, y el culmen que ha alcanzado el ser humano.

La categorización de los sucesos

Sabemos que para que nuestro procesador neurológico sea capaz de identificar un elemento, este debe presentarse de manera recurrente, porque, de no ser así, se «perderá» como un aspecto más de la dinámica «azarosa» de nuestro mundo.

Mientras que los fenómenos siempre se expresan con unos indicadores físicos precisos (viento, fuego, tormenta...), los sucesos ocurren pudiendo incorporar en cada caso diferentes actores: una caída es siempre una caída, lo haga un árbol centenario, el corredor de maratón o un cuadro colgado en la pared.

Algunos hechos se reproducen de una manera tan precisa (los objetos caen) que los consideraremos sucesos contrastados con un rango de «veracidad», equivalente al que asignamos a los objetos materializados (silla, vaso, gato...).

Sin embargo, la mayoría de los sucesos que ocurren en nuestro mundo son menos regulares y tienden a expresarse de manera más imprecisa, resolviéndose dentro de unos márgenes de variabilidad (la cara del dado que quedará boca arriba).

Cuanto más regular es la forma en que se expresa un suceso, más fácil es identificarlo y menor el tiempo que requiere para adquirir el rango de elemento contrastado. Cuando un suceso es identificado, el sistema le asigna un nombre (caída, velocidad...).

A medida que la secuencia de un suceso pierde regularidad y la resultante va quedando abierta a diferentes posibles variantes, su identificación será más dificultosa, y menor el grado de conceptualización con que se incorporará en el sistema.

Actualmente, existe una profunda discusión en el seno de la comunidad científica acerca de la posibilidad de que la liberación de emisiones de CO_2 haya alterado el equilibrio natural de la composición atmosférica terrestre, provocando la alteración de la regulación térmica de nuestro planeta. Los datos recogidos durante estos últimos años no son capaces de dilucidar con nitidez si los resultados que se obtienen son reflejo de este desequilibrio o los propios que cabría obtener dentro de un proceso de autorregulación natural de este sistema dinámico. El cambio climático sigue siendo, a día de hoy, un fenómeno por autentificar.

Cuando la resultante es completamente impredecible

(determinar hacia dónde se encaminará una hormiga), el sistema renuncia a identificarlo (y a ponerle nombre), porque simplemente no le resulta operativo, ya que ante la incapacidad de predicción acerca de cómo se resolverá el suceso, solo podrá describir ese hecho precisamente así: impredecible. Diremos que «la hormiga se mueve erráticamente en busca de alimento».

En nuestra operativa diaria clasificamos los sucesos como hechos contrastados (caída de los cuerpos, velocidad, impulso...), sucesos con idiosincrasia propia (ir de vacaciones, enamorarse, escribir un libro...) y sucesos imprevisibles.

El tiempo y los acontecimientos

Hemos conocido algunas de las características de nuestro mundo que nos ayudan a comprender qué es lo que ha debido desarrollarse en el diseño de nuestro procesador neurológico para que sea capaz de «entender» qué ocurre a su alrededor.

Hemos conocido cómo identifica, genera, categoriza y organiza el conocimiento que va adquiriendo. Pero, para establecer planes de actuación o comprender un acontecimiento, es necesario considerar el factor idiosincrático de los sucesos; la transición de la secuencia en curso.

Durante el siglo XVII se produce una revolución tecnológica que amplía de golpe nuestra ventana perceptiva y que permite vislumbrar señales estimulares de objetos que pertenecen a escalas dimensionales diferentes al rango humano.[86] Este hecho pronto aporta información sobre la existencia de objetos y fenómenos cuya aparición tiene un difícil encaje dentro de la cosmogonía del mundo que se ha ido construyendo con la información obtenida a través de nuestros órganos sensoriales.

Pero esta no es la única revolución en la historia de la humanidad. Miles de años antes ha surgido otro instrumento tecnológico sin precedentes: la escritura; y, antes que ella, la tradición oral.

Aunque la memoria había permitido al hombre advertir que existían lazos invisibles entre los elementos a través de los cuales interactuaban, y que eclosionaban de manera sorprendente (los monzones, el invierno, el crecimiento de las hojas de los árboles, la génesis de un nuevo ser, las enfermedades...), hace unos cuatro mil años, la humanidad definió el diseño de un instrumento que permitió explorar rangos que escapaban al que durante millones de años había sido el lugar donde la evolución había colocado a la humanidad: el nicho temporal humano.

La posibilidad de trascender en el tiempo más allá que el propio transmisor permite vislumbrar acontecimientos que requieren más de una vida para lavarse. De golpe, es posible traspasar el rango dimensional específicamente humano y ascender a una línea de acontecimientos superior.

El conocimiento histórico es una poderosa herramienta para

trascender al pulso de una frecuencia en la cadencia de sucesos humana y cabalgar en otros rangos de cadencias infinitamente más lentas. Con él se comprueba que los mares avanzan y retroceden, la línea de las costas cambia, los pueblos nacen, crecen y desaparecen, las praderas se secan, los eriales florecen y las guerras se repiten.

Con la historia, el presente se hace más comprensible, porque lo que ocurre aquí y ahora tiene un origen remoto en el pasado. En la medida en que se sigue escribiendo la historia, es posible aprender acerca del futuro.

Mucho antes del descubrimiento de un nuevo universo gracias a la aportación de la óptica, el hombre había logrado trascender a su rango temporal, sabía que, aparte de la dinámica del suceder cotidiano que observaba en toda localización, existía una cadencia más lenta que afectaba a los objetos. La realidad se impulsaba por algo más que lo que se observaba, el mundo se movía y se transformaba por fuerzas y relaciones que estaban todavía por descubrir.

Mirar hacia el futuro echando la vista atrás

El hombre pudo escapar del nicho en el que le había dejado su itinerario evolutivo, pero ¿cómo opera con la variable temporal?

A diferencia de un organismo regido por un sistema primario (instintivo) que actúa reactivamente a la constelación situacional en la que se encuentra inmerso, un ser humano posee una memoria que permite predecirle qué es lo que ocurrirá después de la interacción que está observando.

La actuación de un individuo siempre tendrá en consideración no solo lo que está viendo (el fuego calienta la piedra), sino que actuará sobre una previsión, más o menos distante en el futuro de lo que vendrá después (la piedra quemará).

Pero el futuro es algo que todavía tiene que llegar. ¿Por qué tomamos determinadas decisiones? Esto es, ¿por qué hacemos determinadas predicciones y no otras?

Lo que constituye nuestro pasado fue, en su momento, el futuro. Dado que nos resulta imposible analizar la «realidad» mirando hacia adelante, podemos descubrir cómo es la dinámica del mundo en que vivimos echando la vista atrás. Procediendo de este modo, es posible que podamos entender cómo actuamos los seres humanos a la hora de analizar el mundo en el que vivimos.

Cualquier objeto encierra la historia de lo que ha sucedido antes de su creación. Una simple barra de pan puede llevarnos al horno donde nació, al panadero que la coció, al padre que le enseñó el oficio, al tatarabuelo que construyó la panadería, al artesano que fabricó el horno, al taller donde aprendió la técnica, al profesor-obrador que vino de Italia… Esta encadenación es infinita, y puede sorprendernos conduciéndonos al cerco de Viena (1683), donde la ciudad resistía el arrollador ataque otomano, y al obrador que para celebrar la victoria sobre los turcos creó el bollo en forma de media luna que era el *croissant*.

Podemos encadenar el desarrollo de los acontecimientos en largas secuencias de sucesos. Diremos que esta barra de pan no habría sido creada de no ser por el panadero que la coció, pero tampoco habría visto la luz de no ser por el tatarabuelo que abrió el obrador.

El panadero, su tatarabuelo, son agentes, puntos nodulares en la

historia que en un momento determinado impulsan el desarrollo de la acción, la re-dirigen o la interrumpen (el tatarabuelo creó el horno, pero podía haber decidido montar un taller de bicicletas).

Sin embargo, siempre podemos cambiar el itinerario. En este viaje hacia atrás podemos desviar el curso de nuestro camino en cualquier momento. Podemos escoger cualquier punto; tomar al tatarabuelo y conocer al socio que invirtió el dinero. Esta decisión va a introducirnos en otra secuencia que también ha contribuido a la aparición del pan que tenemos entre las manos. Pero siguiendo una nueva línea «lateral» pronto cambiaremos el registro de nuestro relato.

Con este negocio, nuestro socio capitalista entró en contacto con un gremio necesitado de una confiable entrega diaria de harina, su sagacidad le dirigió a enfocar sus inversiones embarcándose en una nueva aventura mercantil.

Vemos que la historia se escribe en largas cadenas de sucesos que se van engarzando con elementos que coinciden en un mismo espacio y tiempo, y son capaces de interactuar entre sí, modulando la línea de acontecimientos que va avanzando en el tiempo.

Con esto estamos queriendo decir que, dentro de la dinámica del devenir en cualquier rango en que nos situemos, ocurre que coexisten sincrónicamente muchas líneas de sucesos paralelamente.

Entonces, si decimos que la «realidad» se muestra multidimensional, ¿por qué analizarla en líneas de acontecimientos? ¿No es eso una reducción de la dinámica del suceder?

La línea de procesamiento de la información

Los seres humanos no podemos embarcarnos en el pasado como el navegante que se introduce en un mar desconocido a la aventura. Una reconstrucción histórica es una ruta, es imposible adentrarse sin trazar previamente un rumbo, porque si no iremos a la deriva.

En nuestra indagación hemos hecho un viaje que nos ha conducido hasta el nacimiento del *croissant*, pero ¿quién conducía la narración?

El objeto fuente. El relato discursivo tiene un denominador: barra de pan. Ante cualquier desvío de la senda, este denominador va perdiendo presencia, hasta desaparecer por completo.

El socio que invierte en el obrador puede llevarnos a la herencia que ha cobrado y que quiere rentar, al tío propietario que ha muerto y que se enriqueció con las plantaciones de tabaco en las Antillas, al gobernador de la isla que entregó la tierra al aventurero ultramarino…

El denominador «pan» ha desaparecido de nuestra historia.

Después de invertir en el negocio de la panadería, nuestro socio capitalista, con este y otros negocios, ganó suficiente dinero para permitir enviar a su primogénito al extranjero, donde conoció la técnica de fundición del horno Bessemer que le permitiría a su retorno producir acero de gran calidad y dar respuesta a una demanda creciente que hasta aquel momento solo se cubría en el prohibitivo mercado de importación.

¿Qué ha ocurrido?

Nuestro «objeto fuente» (pan) ha sido sustituido. En este caso, nuestra nave ha sido auspiciada bajo el pabellón de una nueva bandera: «negocio».[87]

Lo interesante es que, embarcados bajo este nuevo estandarte, de regresar al punto de partida (el encuentro del socio capitalista con nuestro tatarabuelo), el relato va a cambiar.

En esta nueva reconstrucción narrativa aparecerán elementos nuevos que aporta la cosmogonía del nuevo objeto fuente «negocio», mientras que aquellos elementos que comparten ambos relatos (p. e., el obrador) serán identificados de una manera diferente, ya que se destacan ahora otros aspectos de ese mismo objeto. Por decirlo de otro modo, obtendremos una lectura diferente

de un mismo hecho, una visión diferente de los mismos objetos.

Esta «transformación» que experimenta un objeto o un suceso es inherente a nuestra realidad, ocurre simplemente al desplazarnos unos pasos, en cualquier dirección del punto en el que nos encontramos; automáticamente, ante nuestro campo de visión, aparecerán elementos nuevos y desaparecerán otros. Los testigos que se sitúen en diferentes lugares observando una misma escena (accidente) podrán añadir detalles y obviarán otros aunque todos refieran al mismo acontecimiento.

Nuestro sistema necesita escoger, de entre todos los caminos posibles, una única ruta, renunciando a incorporar toda la dinámica del suceder y reduciéndola a simples cuerdas o secuencias lineales de sucesos.

¿Queremos decir que, realmente, no existen unas líneas de sucesos determinadas en las que fijarnos?

Supongamos un campo de fútbol. Diremos que allí ocurren cosas y que es un lugar donde puede observarse una dinámica del suceder. Hasta ahí todos estaremos de acuerdo: el campo es una parcela física en la que hay seres vivos que interactúan. Sin embargo, de querer averiguar cuál es la dinámica que se está dando, necesariamente deberemos precisar acerca de a qué nos estamos refiriendo, porque en ese espacio físico están ocurriendo muchas cosas a un mismo tiempo.

Podremos definir cómo el campo de fútbol se relaciona con su entorno, analizando cómo el desarrollo del encuentro afecta al campeonato, o la emoción que imprime a la audiencia de telespectadores; pero, de querer saber qué es lo que ocurre con cada persona presente en ese campo de fútbol, nos encontraremos ante un muro imposible de franquear. No podemos analizar diferentes elementos de un mismo rango a una misma vez. En su lugar, definiremos la secuencia de un espectador, luego de otro, más adelante de otro… hasta referirnos a todos ellos. En cada caso, estableceremos una línea argumental y, una vez finalizada, iremos a la siguiente. No tenemos otra manera de proceder. Si queremos considerar lo que ocurre con cada uno de los espectadores, o los analizamos uno a uno o, con los recursos de que disponemos, a lo sumo podremos englobarlos en conjuntos (p. e., divididos por tramos de edad, por su ubicación en el campo, por los equipos a los que defienden...) o como una unidad general (los espectadores que asisten al partido).

Nuestro sistema es capaz de procesar con representaciones virtuales de diferente grado de generalización; pero siempre tiene

que existir un eje, una perspectiva o punto desde el que se observa un suceso. Cuando existen varios posibles enfoques sobre un mismo hecho (testigos de un accidente), o escogemos entre uno u otro (testimonios), o elevamos el rango generando una posición que los aglutine a todos (p. e., los puntos en común que tienen los diferentes testimonios).

La realidad en la que vivimos es multidimensional y abrumadoramente compleja, y los seres humanos somos... seres limitados, incapaces de dar cuenta de todo lo que sucede, y este es un *handicap* a la hora de hacer previsiones de futuro.

Ante este reduccionismo solo cuenta una opción posible, contemplar el mundo desde el punto más importante, el propio individuo.

El sistema se pone en marcha

No somos vegetales; nos desplazamos y no siempre estamos en un lugar el tiempo suficiente para conocer el recorrido de una situación. Al trasladarnos, nos incorporamos a un espacio donde ya transcurre una secuencia en curso.

Sin el conocimiento de ese recorrido histórico de lo que ya ha acontecido, solo nos queda realizar un estudio de lo que está ocurriendo, poniendo a prueba nuestro conocimiento adquirido estableciendo un análisis en una secuencia de procesamiento.

Entender lo que ocurre en un lugar puede hacerse tomando una fotografía y estableciendo las relaciones que pueden darse entre los elementos que se hallan presentes, pero estos por sí mismos no destacarán unos indicadores suficientemente precisos a nuestro aparato perceptivo como para conocer el estado en que se encuentran; esto es, el pasado que arrastran, y *pre-ver* cómo van a interactuar con el entorno.

Al ver pasar un niño descalzo sobre una plancha de metal, no valoraremos un gran riesgo, pero si hemos observado que la plancha ha estado expuesta al sol durante horas, impediremos que el niño pase para que no se abrase los pies.

Hacer un seguimiento de los momentos anteriores puede situarnos con mejor precisión acerca de lo que es esperable que suceda con los elementos que ahora confluyen en el momento presente. Con objetos estables, capaces de pocas interacciones, basta mirar un poco en su pasado para conocer en qué estado se encuentran o, si eso no es posible, basta hacer unas pocas comprobaciones y averiguar qué «mochila» arrastran de su pasado.

Pero si vemos un animal que anda suelto, tenderemos a evitarlo puesto que «no lo conocemos». Para confiar en él exigiremos disponer de tiempo para observar cómo reacciona y actúa.

Cada objeto contiene un pasado, y algunos encierran una dimensión enorme.

El dinero por sí mismo no es más que dinero. Con él, se salda una deuda, se compra un bien, se paga un trabajo, o simplemente se invierte. Observar una transacción económica dice poco acerca de lo que allí está sucediendo, porque el dinero tiene un significado que va más allá del propio valor económico que representa y solo

con la reconstrucción de lo que ha acontecido antes, entenderemos el valor que «realmente» tiene (un negocio en alza, una vida en juego, un nuevo futuro…).

Algunos objetos tienen una potencia de intercambio que se sitúa muy por encima de la altura del rango al que las dimensiones físicas del propio objeto lo colocarían.

Una identificación correcta obliga a una ubicación precisa del rango espacio-temporal en el que interviene un objeto, porque solo de esta manera, es posible entender qué está pasando a nuestro alrededor.

El reconocimiento de los objetos

Para un individuo, lo importante es, pues, conocer el valor del intercambio más significativo que posee cada objeto, al menos dentro de la línea de acontecimientos en curso.

Porque en nuestro mundo una misma cosa tiene un significado diferente dependiendo del lugar en el que se encuentre. No es lo mismo un vaso de agua en la cuenca del Amazonas que en el desierto de Namibia. Dependiendo de la situación en la que nos encontremos, puede ser que el verdadero valor de un fajo de billetes sea su fácil combustión más que el significado simbólico que representa.

Cuando conocemos las relaciones que se están dando entre los elementos y vemos hacia dónde se encamina la secuencia de la acción, decimos que «comprendemos» qué está sucediendo.

Para conseguir ese conocimiento es necesario disponer de un sistema de procesamiento donde nada de lo que ocurra a nuestro alrededor pueda quedar fuera de nuestro análisis.

Como sabemos, ubicarse en un lugar supone primero identificar ese espacio.

Un sistema puede perderse detallando los objetos que es capaz de descubrir en una localización (papeleras, postes publicitarios, alcantarillado, señalización urbana…). No analizará exhaustivamente todos los elementos que configuran el objeto (ciudad) para identificarlo. El descubrimiento de determinados elementos es suficiente para que el sistema reconozca un objeto si ya lo conoce.

Unas ventanillas, o simplemente unas ruedas, pueden ser suficientes para hacer una identificación grosera (y arriesgada) de coche. Cada identificación es el resultado del reconocimiento de una serie de elementos que forman parte de un elemento de rango más elevado. Diremos que ventanillas, ruedas, capó… es automóvil, como pintura amarilla, piloto verde… taxi.

Este procedimiento de reconocimiento es algo cotidiano para cualquier sistema moderno. Incluso un niño de pocos años es capaz de reconocer un taxi o un automóvil; y, aunque sabe que el taxi es un coche y que, por tanto, tiene volante, no necesita verlo para identificarlo.

Sabemos que la organización de toda imagen virtual es la que permite su reconocimiento mediante la identificación de sus partes. De este modo, con la observación de determinados elementos nodulares (presencia de edificios) el sistema es capaz de identificar un objeto (ciudad).

De hecho, la ausencia de estos elementos nodulares puede complicar la identificación de un objeto. Quien ha viajado sabe que en ciertos países las señales que nos sirven para reconocer un transporte público no existen, por lo que reconocer un taxi se convierte en una tarea poco menos que imposible. Solo el paso del tiempo, o la ayuda de algún nativo, permiten descubrir las claves que sirven para distinguirlos de los automóviles particulares.

Una vez identificado el espacio, el sistema está en disposición de analizar la situación concreta que ahí se está desarrollando; esto es, la relación idiosincrática que se da entre los elementos que ocupan la localización donde nos encontramos.

Si los sistemas primarios utilizan la variación en la intensidad estimular como señal capaz de dirigir la atención hacia un determinado punto en el espacio, para un sistema moderno también la desubicación de un objeto o el inusual desarrollo de un acontecimiento son señales que le advierten que algo ocurre.

Cuando un individuo ha identificado un espacio, sabe qué debe esperar que pueda ocurrir ahí dentro. Sabe que en una ciudad, por muy remota que sea, los coches no van a ir cayendo del cielo para incorporarse al tráfico rodado. Ese individuo sabe qué movimientos son habituales dentro de ese espacio.

En realidad, el principio de ambos sistemas es el mismo; la señal llega cuando algo rompe con lo que es habitual. Pero, mientras un sistema primario únicamente analiza la información en unidades, detectando la modalidad o las constelaciones estimulares[88] que aparecen en la localización (luz, calor, ruido, olor, brillo…), un sistema moderno analizará esa misma información tratando de descubrir las identificaciones de las que ese estímulo o elemento reconocido podría formar parte, y cuál, entre todos ellos, es el rango significativo en el que puede estar participando en esa situación.

Los modernos sistemas siguen un procedimiento de reconocimiento particular: cada elemento identificado provoca la evocación de un objeto virtual al que puede asociarse porque puede estar formando parte de él.

En una identificación, un sistema nunca verá un estímulo por sí solo; esto ocurrirá si no tiene una imagen virtual donde ubicarlo, o

cuando el elemento por sí mismo ya tenga significado propio. Diremos que cuando oiga un chirrido (estímulo), el sistema verá las ruedas derrapando y verá el coche que se detiene de modo brusco (suceso).

Preservando los recursos del sistema

Decimos que los seres humanos somos limitados. Con el tiempo nuestra memoria se va poblando de infinidad de objetos que representan todas las cosas, fenómenos y situaciones que observamos a lo largo de nuestras vidas.

Entonces, ¿cómo consigue un sistema acceder en fracciones de segundo a identificar una situación o elaborar una respuesta compleja? ¿Cómo consigue no enlentecerse a medida que va inundando el sistema de objetos sin perder el pulso con la realidad con la que está negociando?

Sabemos que la primera parte de esta respuesta la encontramos en el modo en que un sistema genera una imagen virtual del objeto externo que observa;[89] lo hace minimizando el contenido que incorpora y maximizando la cantidad de información que retiene, y esto es posible si es capaz de ir organizando esa información.

Incluso los objetos más significativos de nuestra vida se constituyen como un nódulo de representaciones genéricas. Podemos colocar a nuestra madre como al resto de los seres humanos (camina erguida) o incluso seres vivos (envejece).

Nuestro sistema genera representaciones virtuales de objetos únicos aprovechando el conocimiento que tiene de las representaciones que se le puedan adaptar.

Los automatismos

Pero insistimos, las personas estamos inmersas en la cadencia de un suceder y nuestra integridad se encuentra siempre en vilo. Nuestro sistema neurológico se enfrenta al reto de actuar dentro de los límites que le impone la cadencia de un acontecimiento. Si entiende lo que ocurre, una vez ha transcurrido un hecho, o no actúa en un intervalo concreto, perderá la posibilidad de intervenir en el suceso, corriendo el riesgo de que el acontecimiento lo arrolle llevándoselo por delante.

Un sistema moderno es un procesador complejo. La toma de decisiones requiere un cálculo delicado en el que deben sopesarse la fenomenología (características) de los elementos en juego y las consecuencias que se pueden derivar de introducirnos en la secuencia.

A medida que un sistema enriquece su conocimiento, aumenta el número de elementos que debe considerar y se amplía la panoplia de características con que observa cada objeto; así pues, la toma de decisiones se convierte en un cálculo intrincado que requiere un mayor procesamiento.

Los hábitos constituyen un segundo recurso de un sistema para no perder sintonía con la cadencia con que se suceden los acontecimientos.

Cualquier sistema debe rentar el esfuerzo que le representa el conocimiento adquirido. No tiene sentido enfrentarse, una y otra vez, a unas mismas situaciones y tener que establecer de nuevo un análisis de lo que ya nos hemos encontrado antes.

El aprendizaje consiste, precisamente, en la automatización de procesos que se ejecutan sin la intervención de un análisis.

Abrochar los botones en los ojales, dibujar, ir en bicicleta, escribir a máquina, anudarse el cordón de los zapatos… son acciones motrices que un individuo no posee en el momento de nacer, requieren ser aprendidas.

Ejecutar estas acciones supone elaborar complejas secuencias motrices y controles perceptivos que implican a diferentes grupos musculares y sensoriales que, además, deben trabajar ordenada y coordinadamente.

Pero cualquiera de nosotros abotona su camisa o anuda el

cordón de los zapatos sin pensar, o hablando con otra persona. ¿Qué ha ocurrido?

Gestos tan simples como traspasar una entrada han significado un reto.

Hay una primera puerta a la que todos nos enfrentamos. Empleando nuestra capacidad de procesamiento, hicimos los cálculos y dimos las órdenes motrices necesarias que fuimos evaluando continuamente mediante un *feed-back* (retorno) perceptivo a través de nuestros canales sensoriales.

Estas primeras veces debimos calcular desde la distancia a la que debíamos colocarnos para no darnos con la puerta al abrirla al sentido en que debíamos girar la maneta.

La apertura de estas primeras puertas requirió de nuestra atención, que realizó un análisis pormenorizado de todos los pasos (no todas las puertas pesan igual ni se abren en el mismo sentido, ni por el mismo lado, ni tienen unos mismos pomos) y tomó las decisiones adecuadas.

Pero llegó el día en que nos descubrimos abriendo puertas sin prestar prácticamente atención a lo que estábamos haciendo, incorporando esta nueva capacidad como una faceta más de nuestro repertorio conductual, automatizando este comportamiento como cuando caminamos, saltamos o subimos escaleras.

Estos patrones conductuales no constituyen hoy un reto, sino que son un medio, unos instrumentos de los que nos valemos cuando los requerimos, liberando así nuestro procesador para el cálculo de operaciones más complejas.

De hecho, lo habitual es que estemos por otros asuntos mientras ya estamos haciendo cosas.

Pero ¿es posible que nuestro procesador neurológico actúe de este modo sin que nosotros advirtamos nada en absoluto?

Los hábitos; el aprendizaje

Sabemos que los seres humanos somos capaces de automatizar secuencias coordinadas de procesos perceptivos y motrices. Todos aprendemos a caminar, a subir escaleras, a escribir... Dedicamos un período importante de nuestras vidas a aprender esas secuencias que en el futuro van a facilitar nuestra existencia. Con el tiempo, acabamos dotándonos de un bagaje de actuaciones que no requieren prácticamente de nuestra atención para que el sistema las ejecute.

En este punto estamos de acuerdo; el ser humano es capaz de mecanizar ciertos comportamientos (secuencias perceptivo-motrices). Pero aún hay más; en realidad, un individuo es capaz de automatizar cualquier proceso interno que ejecute nuestro sistema (en propiedad, cualquier comportamiento observable no es otra cosa que el reflejo de un proceso interno).

El cálculo numérico es una habilidad que aprendemos y que supone un cierto desarrollo conceptual del mundo. Calculamos primero entendiendo cómo estamos operando, pero después podemos hacerlo de corrido.

El sistema automatiza procesos internos del mismo modo que lo hace con las habilidades motoras.

Conducir un coche es algo más que una serie de patrones motrices (dirigir el volante, cambiar las marchas, coordinar el cambio con el embrague, mirar por el retrovisor…). Para el conductor novel, una vez que conoce las restricciones que ordenan y limitan el tráfico rodado (señales, semáforos, preferencias...), comienza el verdadero aprendizaje al entrar en circulación y empezar a moverse en ella.

La conducción es una tarea compleja que requiere el análisis continuo del desarrollo del tráfico; y, sin embargo, cualquier conductor experimentado reconocerá que puede estar atento a la tertulia que oye por la radio y estar conduciendo a un mismo tiempo.

El aprendizaje es un proceso en el que gradualmente nuestra atención va desapareciendo conforme las rutinas van ajustándose; de este modo, el sistema se libera de analizar y programar tareas cotidianas. Así, la atención puede ocuparse de otros asuntos sin que interrumpamos nuestro quehacer diario.

Pero las rutinas no están exentas de requerir la presencia de nuestra atención si es necesario; esto es, si el plan de acción se encuentra ante una disyuntiva no prevista en que debe tomarse una decisión.

Si durante el trayecto un vehículo hace un movimiento inesperado, esto llamará nuestra atención, que dedicará un tiempo a analizar la situación que se ha generado, tomará la decisión que crea más adecuada y, salvado el obstáculo (al menos en el pronóstico del cálculo que haga), quedará liberada, permitiendo que vuelva a lo que estaba haciendo.

Cualquier actividad de un sistema es susceptible de automatizarse en mayor o menor medida; la complejidad de esta actividad, el número de variantes que pueden presentarse, y el número de veces que se realiza, determina el grado de independencia con la que puede ejecutarse. Quizá las dificultades para un sistema aparecen cuando quiere modificar un aprendizaje adquirido o, simplemente, pretende desmontar el entramado mecanizado de un hábito.

Visto desde esta perspectiva, advertimos que nuestro procesador neurológico, en realidad, opera ejecutando diferentes procesos sincrónicamente.

El despertar

A medida que nuestro conocimiento aumenta, la ventana que se nos abre al mundo se amplía y la lente con la que miramos se ajusta. A diferencia de otros sistemas simples, nuestro sistema neurológico no pulsa únicamente en respuesta a los estímulos del entorno, sino que actúa como un gestor; un operador que negocia el estar en el mundo de un individuo en su momento presente.

Este hecho fue advertido por la humanidad. El reconocimiento de la propia existencia como individuo único señala un hito capital en la organización de la información de todo procesador neurológico.

La noción de individuo fue identificada y, por tanto, adquirió nombre; y con ella, la conciencia de ser una entidad autónoma y separada de su entorno.

Identificarse como individuo permite al sistema ir acumulando conocimiento de su propia fenomenología, que le descubre que se duele y que goza, que existe una realidad externa que lo empuja, lo daña, lo acaricia, lo acalora... y que le revela que tiene la capacidad de intervenir actuando a través del cuerpo que lo sustenta.

Todo aprendizaje tiene un objetivo: el conocimiento exhaustivo y honesto del mundo exterior, pero también del propio sistema.

Cuarta Parte

Las emociones: la guía

Un prestigioso médico cardiólogo había llevado su coche de alta gama al taller mecánico. El técnico, tras unas pruebas, diagnosticó el fallo y trató de explicarle el proceso que seguiría para arreglar el motor. Ante las dificultades del cirujano para comprender lo que le estaban describiendo, el mecánico procuró hacerse entender de un modo comprensible para el galeno. «Mire, doctor, eche una mirada a este motor; abriré su corazón, le sacaré las válvulas, las arreglaré, las volveré a instalar y cuando termine, el motor funcionará como nuevo. Entonces —se preguntaba—, ¿por qué esa diferencia en el sueldo, si básicamente hacemos el mismo trabajo?» A lo que el cirujano, volviéndose, le respondió: «Pruebe a hacer lo mismo con el motor en marcha».

Nuestro sistema neurológico no es el resultado de un diseño calculado desde la mesa de un ingeniero: es un órgano que solo ha podido ir «mejorándose» sobre la marcha.

Los modernos procesadores neurológicos arrastramos un primitivo diseño de base que aún hoy sigue funcionando haciéndonos ver el mundo con una mirada muy particular.

Nuestro procesador neurológico no es un computador, es más que eso. Nuestro cerebro tiene una misión delicada, es el órgano que nos mantiene en contacto con la realidad.

¿Qué queremos decir?

Una identificación, o la toma de una decisión, puede convertirse en un interminable proceso de análisis que termine por descabalgarnos de la sintonía con la rapidez con que sucede un acontecimiento. Delegar nuestra existencia a un procesamiento analítico puede poner nuestra vida en vilo. Un sistema puede perderse en el cálculo de las infinitas posibilidades que presenta cada situación. Alguien tiene que llamar a la puerta de nuestro operador y decirle que «salga» con el resultado que tenga, sea correcto o no, porque ya no hay tiempo para más.

La emoción, una «banda sonora» que acompaña todo procesamiento, impone un límite al análisis que se está realizando.

Como el reloj del ajedrecista pone un límite al cálculo del jugador, el procesamiento de un sistema dispone de un tiempo para

tomar una decisión, y ese lapso lo marca la intensidad de la emoción activada.

Pero esta es solo una de las funciones que las emociones pueden estar desempeñando en la operativa procesal de nuestro sistema neurológico. En este último apartado, trataremos de desentrañar por qué nuestro desarrollo evolutivo, pudiendo habernos liberado de nuestras emociones, ha decidido no hacerlo.

La tensión de los objetos virtuales

Sabemos que las unidades materiales (las cosas) que irradian una rica gama fenomenológica (color, forma, olor, peso, masa…) y consistente (se mantienen en el tiempo) tienden a incorporarse con más facilidad dentro de un sistema.

Sabemos que la consistencia con que se crea la imagen de un objeto externo depende del impacto que la observación de ese objeto genere en el sistema. Si alguien recibe una descarga eléctrica manipulando un enchufe, aprenderá pronto que con la electricidad «no se juega»; lo más probable es que no necesite otra experiencia para que, enfrentado ante una nueva conexión, incorpore ahora estrategias preventivas.

Concluimos que, cuanto mayor es el impacto que recibe un sistema de un objeto, atendiendo a la sorpresa que le genera su aparición, a la potencia de las señales con que se expresa y/o a la gama de estímulos que irradia (logrando excitar a la vez el mayor número de canales perceptivos de un sistema),[90] mayor es la solidez con la que se incorpora ese objeto.

Pero sabemos que en nuestro mundo, las cosas importantes no necesariamente se muestran con estímulos impactantes.

Ser testigo de un accidente doméstico puede poseer la misma intensidad perceptiva que cualquier otra situación cotidiana, y, sin embargo, su identificación provoca una carga emocional muy superior, solicitando inmediatamente la participación de todos los recursos del sistema.

¿Por qué?

A las identificaciones no podemos considerarlas el resultado de un proceso neurológico aséptico. Intuir que puede haber un predador merodeando no nos dejará indiferentes, como tampoco comprender que la persona amada nos está correspondiendo.

Todos los seres humanos sabemos que nuestro sistema neurológico opera con algo más que representaciones virtuales, más o menos, precisas del mundo. Las personas convivimos con una panoplia de sensaciones orgánicas que, por acuerdo universal, hemos identificado como emociones.

Los seres humanos somos capaces de describir, con mayor o menor precisión, cómo se siente la tristeza, la ansiedad, el miedo o

la alegría.

Opresión en la garganta, sequedad en la boca, palpitaciones, mareo, hipoacusia,[91] irradiación placentera en nuestro riego sanguíneo... son diferentes sensaciones orgánicas que responden al nombre de «expresiones emocionales», y no a «reacciones orgánicas arbitrarias sin fundamento alguno».

Aunque existe cierta dificultad para definir con exactitud la expresión somática (orgánica) de una emoción, eso no impide que todos tengamos un conocimiento preciso a la hora de identificar y diferenciar unas de las otras (no acostumbramos a confundir alegría con miedo).

Una parte del aprendizaje del conocimiento transmitido entre generaciones tiene que ver con el reconocimiento de estos estados emocionales.

Nuestra educación, aparte del conocimiento del mundo externo, realiza un recorrido en el que se ayuda a identificar, de entre un universo de sensaciones propioceptivas,[92] ciertos estados orgánicos que constituyen nuestro repertorio emocional.

Durante este aprendizaje, cada individuo va reconociendo la paleta de sus estados emocionales ampliando su diccionario descriptivo: tristeza, miedo, alegría, temor, terror, inapetencia, inquietud, desconfianza, ilusión...

La característica común de estos estados propioceptivos es que todos ellos refieren al propio individuo y no al mundo externo. Cuando hablamos de emociones decimos yo (tú, él...) siento tal o cual cosa.

En nuestra comunidad el mundo emocional, quizá debido a su aparente subjetividad (donde un individuo siente esperanza, otro se sentirá desesperanzado), no ha gozado de reconocimiento cuando lo que se pretende es conocer su participación en la operativa procesal de nuestro sistema neurológico. Si todos vemos un perro cuando nos encontramos frente a ese «objeto», ¿por qué no todos evocamos las mismas emociones?

Otro sistema de procesamiento

Comúnmente, entendemos las emociones como una mochila que arrastramos, con la que tenemos que lidiar y, en la medida de lo posible, liberarnos. La literatura académica durante muchos años se ha centrado en el estudio del mundo emocional desde su perspectiva patológica, atendiendo a aquellos estados en que las emociones son capaces de interferir en el normal funcionamiento del procesamiento del sistema y provocar el desajuste del individuo con su entorno. El mundo emocional se ha considerado como un elemento distorsionador de toda operativa procesal, y, por tanto, cualquier abordaje en la comprensión de esos procesos neurológicos ha quedado relegado a un rango anecdótico.

A mediados del siglo XX, se replantea el papel que las emociones pueden estar desempeñando en toda operativa neurológica.

La suposición de que los estados emocionales son la reminiscencia de un sistema de procesamiento antiguo y obsoleto que interfiere en el correcto procesamiento de la información es puesta en tela de juicio.

El estudio acerca de los estados de miedo conduce a plantear que, posiblemente, las reacciones orgánicas que se desencadenan ante la percepción de situaciones de peligro cumplen un encargo específico: preparar nuestro organismo para la acción. Existe la posibilidad de que los estados emocionales desempeñen una función de soporte en la delicada tarea procesal de nuestro sistema neurológico.

La liberación de adrenalina en nuestro riego sanguíneo provoca unas reacciones orgánicas que son ampliamente conocidas. El aumento de la frecuencia cardíaca, la activación de nuestro sistema circulatorio y respiratorio, puede entenderse como una activación de nuestro organismo, una respuesta adaptada que nos prepara para una actuación inminente y arriesgada. El aumento en la aportación de oxígeno y nutrientes, más que entenderlo como una consecuencia colateral innecesaria, debe interpretarse como un «arrancar motores» para hacer frente a una situación peligrosa que puede ser capaz de atentar la integridad del sistema.

Del mismo modo que la fiebre surge como respuesta orgánica a una infección parasitaria, desde esta perspectiva, las emociones son

la respuesta cuando nuestro procesador entiende que algo implica al propio sistema, tanto si ha de enfrentarse ante una situación de peligro como si ha alcanzado la meta del objetivo trazado.

El código emocional

Todas las identificaciones, para quedar registradas por el sistema, deben ser capaces de provocar un eco sensorial, más o menos perceptible, en nuestro organismo. Esta resonancia interna no tiene que ver con la saliencia del estímulo externo, sino que se encuentra íntimamente ligada al factor intrínseco del propio sistema.

Los seres humanos estamos siempre ubicados en un espacio donde los fenómenos y sucesos que allí ocurren, en mayor o menor medida, nos implican. Por decirlo de otro modo, la descarga eléctrica que recibo manipulando el enchufe, aparte de sorpresiva, resulta desagradable.

Lo que ocurre con una descarga ocurre con mayor o menor intensidad con todo lo reconocible. Cada elemento identificado adquiere, además del reconocimiento de su fenomenología, un significado muy concreto para el sistema, y este es el código emocional con que ese elemento queda registrado en su memoria.

Este sistema de procesamiento emocional no es exclusivo del ser humano. Las primeras matanzas de focas que se realizaron a principios del siglo XX en las banquisas septentrionales fueron extraordinariamente fructíferas no solo por el número de individuos que poblaban aquellas colonias, sino porque estos animales, sin haber tenido nunca antes contacto con el hombre, dejaban acercarse a sus matarifes. Solo el tiempo acabó advirtiendo a la colonia que debía evitar la presencia de los seres humanos.

Toda representación virtual posee una «carga emocional». Este hecho fue analizado experimentalmente por primera vez a principios del siglo XX. La capacidad que poseían ciertos objetos para movilizar a seres vivos a actuar centró el interés de las primeras investigaciones de aprendizaje animal en el ámbito de la psicología.

La presentación de «estímulos positivos» a un animal deprivado, [93] era un poderoso activador de recursos. Palomas, perros, gatos, ratas eran capaces de aprender a superar los retos ideados por el experimentador, siempre que estos comportamientos fueran identificados como parte de la fenomenología que anunciaba la aparición del estímulo positivo.[94] Los animales subían escaleras,

saltaban al vacío, hacían funambulismo, memorizaban laberintos, descubrían códigos secretos..., siempre y cuando entendieran que, al actuar de este modo, estaban promoviendo la aparición del objeto deseado.

Si un objeto era capaz de activar los recursos en un animal hasta esos extremos, ¡qué podría hacer en un individuo!

Cuando en 1920 Watson[95] presentó un objeto blanco al pequeño Albert, de once meses, e hizo sonar un ruido desagradable (repiqueteó sobre una barra de hierro), consiguió que el pequeño llorara cuando después se le presentaba, sin el estímulo aversivo,[96] un ratón también de color blanco.[97]

El pequeño Albert, que nunca había temido a los ratones, evitó desde entonces estos animales. Este experimento zanjó la disputa sobre si los objetos provocan una reacción emocional determinada.[98] Desde ese momento, se tuvo que convenir que el *quantum* emocional que se asociaba a un determinado objeto podía «recodificarse» a partir de las experiencias que el individuo tuviera con él.

Albert asoció que un ratón podía ser dolorosamente ruidoso y, cada vez que se encontraba con uno, quería evitar el desagradable impacto sensorial que para él ahora poseía.

A pesar de que existe una predisposición biológica hacia determinados estímulos (los humanos tememos a la oscuridad, la altura, los ruidos inesperados e intensos...), la tensión emocional que poseen los objetos virtuales la otorga el propio sistema, cuando al identificar el objeto conoce su capacidad interactiva y las consecuencias que pueden revertir en el propio individuo.

Aunque una almohada puede convertirse en un arma letal, una pistola posee una carga emocional diferente a la «inocente» almohada.

Introducir en una secuencia una pistola supone negociar con unas consecuencias irreversibles. Pistola y almohada no pertenecen al mismo rango en lo que refiere a la potencia esperable de sus posibles interacciones.

El sistema no requiere analizar una situación para comprender que puede encontrarse en peligro: viendo la pistola ya lo sabe. Todo lo que tenga que analizar después podrá decirle: «Tranquilo, la pistola está descargada» o «Busca una solución rápido porque esto puede acabar mal».

¿Por qué emociones?

Despertamos a la vida dotados de un procesador que dispone de unos pocos recursos que deben ser el trampolín que va a permitirnos «construir» la representación virtual más compleja que existe hoy de nuestro mundo.

El contenido de conocimiento del que disponemos en el momento de nacer no permite la reflexión calculada y precisa acerca de qué elementos son vitales para nuestra pervivencia. Entonces, ¿cómo se las arregla un sistema para empezar a procesar el mundo en el que vive?

El código emocional es un sistema sencillo, universal, flexible y articulable de codificación de información. Es un «lenguaje» que no habla de leyes de física, lógica aritmética o acepciones semánticas. Nace disponiendo de unos pocos estados emocionales que tienen como particularidad que son capaces de dirigir los recursos asociativos del sistema.

Sorpresa, disgusto, satisfacción son estados vegetativos capaces de articular la organización interna de un procesador neurológico. A través de las emociones podré fijarme, identificar y recordar a mamá, simplemente porque es placentera (consigue saciar y eliminar angustias); o evitar al médico porque, de algún modo, siempre acaba haciéndome pasar un mal rato.

El sistema emocional es capaz de plantar semillas de unas imágenes que luego deberán germinar y desarrollarse para ir generando una lente de conocimiento con la que después poder mirar con nitidez el mundo.

Quizá podamos estar de acuerdo con que el código emocional sea la muleta utilizada por nuestro sistema neurológico para alcanzar una nueva etapa en la que se va a procesar la información de otro modo, pero una vez alcanzado este estadio,[99] ¿por qué no deshacerse de él?

Sin perder contacto con nuestra realidad

¿Qué impulsa a Romeo y Julieta a saltarse todas las reglas? ¿Qué nos lleva a subirnos a las atracciones de feria, a jugar al fútbol, a escuchar música, a leer...? ¿Qué impulsa a un acto de heroicidad? ¿El cálculo desapasionado y objetivo?

El ser humano no reproduce virtualmente el mundo en el que vive para moverse después entre los entresijos del espacio exterior. La reconstrucción de una realidad virtual es el instrumento del que se sirve un sistema para dar «salida» a una tensión emocional con la que procesa el propio sistema. Diremos que fue el mapa espacial el que permitió a Sultán realizar un deseo (comerse la fruta), y no el mapa quien le llevó a comerla.

Entonces, ¿vivimos sometidos a un sistema pulsional y ciego? [100]

Habitualmente, un niño de tres años encontrará difícil sentir «ser afortunado». Como ocurre con nuestro universo virtual, nuestro mundo emocional también va enriqueciéndose conforme vamos viviendo nuevas experiencias que activan nuevos estados emocionales.

¿Es eso posible?

Podemos sentirnos traicionados, adulados, presionados, abusados, estos estados emocionales no existen dentro del sistema en el momento de nacer, son novedosos y, aunque podemos simplificarlos, no son reductibles a la paleta de emociones de las que normalmente hablamos (alegría, tristeza...).

No todo el mundo se ha sentido idolatrado. Las experiencias emocionales no son universales, nacen en nuestro sistema en el momento en que nos encontramos experimentándolas y reconociéndolas.

Para adentrarnos y tratar de comprender el mundo emocional, no podemos empobrecer nuestro universo interno con un reducido número de expresiones emocionales.

El mundo emocional se enriquece del mismo modo que lo hacen nuestras representaciones virtuales; conforme el individuo va viviendo, sintiendo e identificando su universo propioceptivo.

Más o menos intensa o perceptible, toda representación virtual posee un código emocional asociado, un significado personal para

cada sistema, una mezcla de colores emocionales particular e idiosincrática.

Si preguntamos a un grupo de adultos acerca de lo que representa para ellos la palabra *colegio*, observaremos que para cada uno evoca un significado muy concreto.

Sabemos que la imagen «colegio» es en realidad un compendio de experiencias, de imágenes obtenidas a lo largo de los años de nuestra etapa formativa. Cada una de estas imágenes posee un significado particular (el día que la profesora me felicitó delante de todos, las escaleras por las que caí, aquel compañero que rivalizaba conmigo, el profesor que abrió mis ojos para descubrir un nuevo mundo...). Evocar «colegio» tiene que ver con todo aquello, con todas esas identificaciones de experiencias acaecidas que fueron reconocidas por mi sistema.

Cuando hoy evoco «colegio» obtengo la resultante del cálculo emocional que las considera a todas ellas, y esta emoción es única, incomparable, diferente a todas las demás (casa, universidad, pareja, hijos...).

Pero ese significado emocional que hoy tengo de «colegio» puede cambiar si se añade nueva información (me entero de que no calcularon bien la media de mis notas para que se me permitiera seguir becado). Esta información modificará, poco o mucho, la imagen y la resultante emocional que obtenía hasta ahora.

Más aún, este significado volverá a recalcularse en el momento en que me encuentro con un viejo compañero, mientras mantengo una conversación con él, reconfigurando *in situ* la imagen de ese universo que es «colegio».

La aparente variabilidad de las emociones entre las personas cuando nos referimos a unas mismas cosas tiene un sentido, porque tienen precisamente ese encargo, entender cómo nos afectan a cada uno las cosas que van ocurriendo. Y con las personas ocurre como con el vaso de agua, que tiene un significado muy diferente, según nos encontremos en ese momento en una caudalosa cuenca hidrográfica o en un seco desierto.

La interdependencia de los códigos

Los objetos virtuales no son una entelequia racional; son elementos que han impactado al individuo en un momento concreto (en el de su identificación o durante la redefinición de su representación). Por decirlo de otro modo, cada elemento representado, además de la fenomenología observada, posee un significado concreto para un sujeto. En toda operativa procesal, además del procesamiento analítico de la fenomenología de los objetos implicados en el suceso, se realiza el cálculo emocional de estos elementos virtuales.

Desde esta perspectiva, el análisis desapasionado, frío y asépticamente racional es imposible. El gusto por lo novedoso o el pánico a la indefinición puede colorear el proceso analítico de un sistema, llegando incluso a determinarlo.

Aun el razonamiento de la secuencia más alejada al propio individuo implica a unos elementos que poseen un peso emocional que afectará la resultante de ese razonamiento.

Diremos que cada individuo tiene una «vivencia» personal acerca de cada objeto identificado (reloj, cama, casa, campo, insecto, perro...) y la directriz resultante de la operativa procesal es la opción que conjuga mejor el cálculo analítico y emocional.

Pero ¿por qué?

Proceder de esta manera permite que el análisis siempre se encuentre ligado al propio individuo. La operativa nunca es un razonamiento desafectado e independiente del sujeto.

La representación de las cosas encierra un «algo más» diferente en cada individuo, algo que va más allá del conocimiento más o menos preciso de lo que cada una de estas cosas supone.

¿Qué queremos decir con eso?

Cada individuo es el punto desde donde se recoge la información, se selecciona, se interpreta y, a través de esa mirada personal, se ubica dentro del entramado del edificio virtual de conocimiento que va construyendo.

Toda la operativa procesal pivota sobre un eje, el propio sistema.

Con los pies en la tierra

En el mundo biológico los cambios son transformaciones graduales en perpetuo desarrollo. Sabemos que el primer pájaro no nació espontáneamente del huevo de un dinosaurio, como tampoco surgió un buen día el primer ser humano del seno de un primate. Nada hay en el mundo de los seres vivos que escape a esta «regla» universal. Pero si aceptamos que esto es así, no tenemos razón para suponer que nuestro sistema neurológico sí pudo hacerlo.

Aunque renegamos de un modelo que consideramos obsoleto y simplista, al menos cuando nos referimos a la génesis de nuestro sistema neurológico, parece que seguimos manteniendo vivo un imaginario creacionista, cuyo axioma puede ser: «El sistema de procesamiento neurológico humano surgió espontáneamente, diferente a cualquier otro sistema nacido anteriormente». [101]

Nosotros opinamos que eso no es exactamente así. Nuestro sistema neurológico es el desarrollo de otros diseños anteriores, como demuestra cualquier estudio de anatomía comparada o de comportamiento animal.

Como hemos tratado de exponer a lo largo de este texto, nuestro aparato neurológico incorpora un sistema de codificación de información que comparte con otros seres vivos.

Las emociones existen en el hombre y también en otros seres vivos. No se trata de «humanizar» las acciones de animales, hay que observarlos, tratarlos, convivir con ellos y advertir que se enfadan, se entristecen y se alegran de vernos.

El mundo emocional es un sistema de codificación simple capaz de regular los recursos asociativos de un sistema neurológico. Las emociones son las que determinan en qué fijarse, qué recordar y de qué ocuparse.

Porque para fijarse, discriminar e identificar los objetos que configuran la «realidad» en la que vivimos el sistema debe sentirse movilizado a hacerlo (le sorprenda, le dañe, le agrade...).

Empezar a identificar permitirá ir vislumbrando los objetos y elementos que constituyen nuestro entorno. Una vez «descubiertos», el sistema se encargará de discriminar cuál es su fenomenología. A través del eje espacio-temporal los ubicará dentro del edificio virtual donde el propio sistema va reproduciendo la imagen del

mundo en el que vive. Más adelante, la misma organización de las representaciones virtuales permitirá al sistema empezar a observar relaciones que existen entre los elementos y que no pueden ser evidenciadas por ningún órgano perceptivo.

Pero nada de todo esto es posible sin el elemento clave que es capaz de concentrar la atención del sistema sobre unos determinados elementos frente a la desconcertante variabilidad con que se muestra la realidad.

Los sistemas cuentan con la participación de un viejo instrumento que sigue dando sentido a todo lo que hace. Nada de lo que es capaz de conseguir lo lograría sin su universo emocional.

Las emociones aparecieron en los primeros sistemas neurológicos y siguen siendo la directriz de todo procesador neurológico moderno, porque no hay nada importante hasta que el sistema siente que es importante.

La inteligencia moderna

Iniciamos nuestra andadura siendo testigos de la encrucijada en la que se encontró una reducida vanguardia de científicos frente al reto que representaba descubrir la organización de un espacio que se encontraba más allá de los lindes de su nicho ecológico.

Galileo puso encima de la mesa las primeras pruebas que cuestionaban los fundamentos que se suponía debían regir el cosmos ordenado de Aristóteles. No había siete planetas, ni la luna era una superficie lisa, ni era el único cuerpo celeste orbitando alrededor de un planeta...

No hubo marcha atrás; las evidencias, cada vez más numerosas y contrastadas por un creciente número de nuevos astrónomos que podían disponer de uno de esos recién inventados telescopios, demostraban que el universo era diferente a como habían imaginado.

El desconcierto, originado por ese aluvión de descubrimientos inverosímiles, ofreció una segunda oportunidad a un viejo planteamiento que, por ir en contra de lo que hasta el momento se había considerado evidente, ni siquiera había alcanzado la categoría de posible teoría pendiente de ser contrastada.

El clérigo Copérnico había sido un aventurero al señalar, sin más pruebas que el uso de su razonamiento, la posibilidad de que una confusión estuviera impidiendo resolver el enigma.

Aunque la información acerca de un hecho era recogida por el individuo que lo observaba, no suponía que ese suceso girara en torno a él. La imposibilidad para determinar dónde habrían de mirar a la noche siguiente para encontrar a Marte o Júpiter se debía a que la tierra, a pesar de nuestro firme convencimiento, no era un punto fijo de observación, sino que se desplazaba por el espacio; y este movimiento era el que generaba el error, pues las observaciones realizadas no ponderaban esa traslación en los datos obtenidos.

Pero ¿había sido tan solo un error provocado por un exceso de egocentrismo?

El sistema neurológico humano dispone de un procedimiento que, de manera natural, se ha desarrollado para organizar el entramado de conocimiento que va adquiriendo y que durante

millones de años ha sido suficiente para superar el reto de adaptar a nuestro grupo a un espacio local como es la tierra.

Sin embargo, esta inteligencia innata desarrollada evolutivamente durante un tiempo pareció incapaz de comprender lo que ocurría más allá de los límites de su nicho ecológico.

Entender cómo rige el mundo astronómico supuso algo más que aceptar que el hombre no era el centro de todas las cosas; era un cuestionamiento acerca del modo en que obtenía y registraba la información que estaba recogiendo del mundo.

La humanidad era plenamente consciente de que las cosas que ocurren lo hacen independientemente de la presencia o ausencia de un observador. Entonces, ¿por qué se tardó casi dos mil años en caer en la cuenta de ese error?

A nuestro sistema neurológico le resulta imposible determinar si, sentado frente a la ventanilla de un vagón estacionado, ve a otro tren que se encuentra parado en una vía paralela a la suya, cuál es el convoy que se mueve cuando uno de ellos inicia la marcha. Para entender lo que está ocurriendo, esto es, descubrir cuál de los dos trenes se ha puesto en movimiento, nuestro sistema tiene que observar ambos convoyes al mismo tiempo, y eso solo puede hacerlo situándose en un lugar que permita tener una visión completa del suceso.[102] Solo así, saliendo del lugar desde donde realiza la observación inicial, le resulta posible averiguar qué ocurre fuera del «nicho espacial» en que se encuentra inmerso.

Pero la naturaleza había dotado al hombre solo con un par de ojos con los que mirar. Si el sistema neurológico se había desarrollado para adaptar al hombre a la tierra, ¿cómo pudo hacer para traspasar las fronteras de su nicho ecológico? Esto es, ¿cómo consiguió ir más allá de lo que era biológicamente esperable, «situándose» en una órbita planetaria?

La capacidad de elaborar tantos objetos, constructos y conceptos como fuera requerido acabó dotando a los sistemas neurológicos humanos de un auténtico universo virtual. El hombre identificaba elementos y predecía cómo estos iban a interactuar. Su apuesta adaptativa le permitió superar el encorsetamiento de vivir en un perpetuo presente donde habían quedado condenados el resto de los grupos orgánicos, y explorar territorios a los que, por el diseño de su estructura orgánica, le era imposible acceder.

De este modo, un sujeto pudo «agrandarse» hasta situarse en un lento rango planetario o «minimizarse» hasta el tamaño de una molécula y estar allí, acompañando la acelerada secuencia de una reacción química.

Las posibilidades de este procesador-simulador virtual permitieron traspasar los límites de su nicho ecológico, facultando a un individuo a poder abandonar el aquí y ahora y trasladarse a cualquier espacio pasado o futuro, en cualquier localización, en cualquier rango.

Copérnico propuso que, para entender nuestro sistema planetario, el observador se colocara virtualmente en algún punto del espacio desde donde pudiera observar el sistema en su conjunto, indicando que en ese imaginario pusiera a la tierra en movimiento, como hacían el resto de los planetas.

Aun con las naturales reservas, pues resultaba del todo evidente que la tierra permanecía inmóvil bajo nuestros pies, la comunidad científica fue accediendo a hacer ese ejercicio mental y, de este modo, empezó a vislumbrar la asombrosa organización de un universo que por fin revelaba el misterio que tan largamente había mantenido en secreto.

Pero ese solo fue un hito más en el avance del conocimiento hecho por el hombre. El verdadero salto tuvo lugar mucho antes, en algún momento de la historia, cuando la organización del sistema neurológico humano permitió a un individuo poder «salir de su propio cuerpo» y «verse desde fuera», observarse como si se tratara de otro objeto más del entorno.

De golpe fue posible dejar de ver el mundo únicamente con los ojos con que nos había dotado la naturaleza para distanciarnos y tener una visión más elevada. Tomar distancia de sí mismo supuso la posibilidad de tener una nueva perspectiva de las acciones de los demás y de la nuestra propia.

Se iniciaba un nuevo capítulo en la andadura de los modernos procesadores, que alcanzaban por primera vez un nivel de conciencia superior al resto de los grupos orgánicos nacidos anteriormente. Los seres humanos eran capaces de trascenderse a sí mismos; y, con ello, se dio el pistoletazo de salida al último capítulo de este nuevo y revolucionario grupo orgánico, el nacimiento de la humanidad.

EPÍLOGO

La manera como vemos el mundo ha sido el resultado del desarrollo biológico de nuestra especie con el banco de pruebas más grande conocido, la Tierra.

A lo largo de nuestra historia diferentes estrategias biológicas fueron anuladas, y otras desarrolladas, para perpetuarnos en el mundo que nos tocaba vivir.

La apuesta por el desarrollo de un complejo sistema nervioso finalmente resultó un éxito. La humanidad fue privilegiada, alcanzando un nicho biológico prácticamente virgen: el nicho temporal.

El poder estar antes que nadie en el lugar donde van a confluir las cosas y donde sucederá un acontecimiento nos dotó del privilegio de campar en terreno libre, extendiendo sin competencia nuestro dominio.

El continuo avance del conocimiento puso un día nuestra atención en el espacio que hay más allá de nuestro rango local que es la tierra. El hombre se encontró en una encrucijada, dispuso de los instrumentos necesarios para realizar el postrer salto al vacío; trascender a su rango biológico, el nicho espacio-temporal en el que el desarrollo evolutivo había colocado a nuestro grupo orgánico.

La humanidad comprobó que nuestro saber, adquirido en el curso de millones de años de evolución, se ha adaptado para pervivir a nuestra singularidad como hombres aquí en la tierra.

La primera comunidad científica de la era moderna advirtió que nuestro sistema neurológico tiene limitaciones no solo porque lo que sus sentidos asientan como evidente delante de determinados fenómenos puede no serlo tanto,[103] sino porque advirtieron que, dependiendo del lugar desde donde se observa un suceso, se obtiene una imagen diferente sobre un mismo hecho.

Para entender determinados sucesos, es necesario trascender a la posición que distinguimos a través de los ojos con los que nos ha dotado la naturaleza y elevarnos lo suficiente para tener una perspectiva global del fenómeno. Solo así es posible comprender lo que se observa y encontrar la organización interna que lo rige. Solo de este modo fue posible empezar a comprender las directrices que gobernaban el universo, del mismo modo que nuestros ancestros lo

habían hecho con los ciclos de las cosechas.

Quizá sepamos hoy cómo pudimos traspasar la frontera de nuestro nicho ecológico, pero, descubrir o, al menos, intuir nuestro potencial neurológico nos devuelve la imagen de un hombre armado con una linterna con la que pretende vislumbrar los recovecos de la inmensidad del espacio que lo circunda.

La complejidad del universo en el que vivimos es tanta que debemos reconocer que los objetos no son exactamente como los vemos y que la realidad sigue latiendo ahí, más allá de donde alcanza nuestro conocimiento.

Trascender a nuestros límites significa estar dispuestos a reconocer que el mundo es algo más que lo que nosotros intuimos y entendemos.

Bibliografía

Chalmers, Alan F. «¿Qué es esa cosa llamada ciencia?» Siglo XXI de España Editores, S. A. 1982.

Dickinson, A. «Teorías actuales del aprendizaje animal.» Editorial Debate. 1984.

Hoffman, Banesh. «La relatividad y sus orígenes.» Editorial Labor, S. A. 1985.

Klein, Melanie. «Amor, culpa y reparación.» Paidós. 1994.

Köhler, Wolfang. «The mentality of apes.» Liveright. 1973.

Kuhn, Thomas, S. «La revolución copernicana.» Ediciones Orbis, S. A. 1984.

Luria, A. R. «Sensación y percepción.» Fontanella Editorial. Breviarios de Conducta Humana. 1981.

Luria, A. R. «Introducción evolucionista a la psicología.» Fontanella Editorial. Breviarios de Conducta Humana. 1982.

Piaget, Jean. «Seis estudios de psicología.» Seix Barral Ensayo. 1979.

Vigotsky, Lev. «Pensamiento y lenguaje.» Paidós. 1995.

Wilson, Edward O. «Ecología, evolución y biología de poblaciones.» Ediciones Omega, S. A. 1978.

Notas

[1] Galileo Galilei (1564-1642). Astrónomo, físico y matemático. Considerado el padre de la física moderna.

[2] Unos días más tarde descubrirá una cuarta luna.

[3] Aristóteles de Estagira (384 a. C.-322 a. C.). Considerado uno de los grandes filósofos de la Antigüedad y creador de una parte importante del corpus de creencias del pensamiento occidental.

[4] Nicolás Copérnico (1473-1543). Filósofo, médico, jurista y físico. Considerado el primer astrónomo en formular la teoría heliocéntrica del sistema solar.

[5] Solo si hacemos el ejercicio mental comparando cómo son realmente las órbitas planetarias y cómo suponían estos primeros astrónomos que estas órbitas tenían que darse tomando como eje la tierra, entenderemos el desasosiego de esta comunidad científica.

[6] Polímero primordial (proteínas, ARN).

[7] Hipótesis de Aleksander Ivánovich Oparin (1894-1980). Biólogo y bioquímico.

[8] Read Only Memory; instrucciones universales para cada grupo de ordenadores que se inscriben a modo de memoria fundamental e inalterable y que ordenan el funcionamiento básico del computador.

[9] Primer desarrollo de un sistema nervioso central.

[10] Karl von Frisch (1886-1982). Premio Nobel de Fisiología en 1973. Considerado uno de los padres de la etología.

[11] Presión atmosférica que ejerce un sonido en el orden 1/5 000 000 000 sobre la presión habitual (1013,25 hectopascales o milibares).

[12] Random Acces Memory (memoria de acceso aleatorio). Registro de instrucciones que puede modificarse.

[13] Retraso o eco.

[14] Los niños aprenden probando, van reconociendo las capacidades interactivas de los objetos experimentando con ellos. Se trata de un proceso natural, tanto que a veces perdemos la capacidad funcional que se desprende de ese comportamiento infantil, en ocasiones aparentemente tan carente de sentido. No es extraño encontrarnos con el niño que se divierte golpeando su coche contra el suelo, la pantalla del televisor o la sopa. A veces, esta divertida curiosidad conduce al niño ante situaciones inesperadas. Golpear un cochecito metálico contra un vidrio puede acabar provocando un resultado sorprendente: el cristal, por efecto de la fuerza variable del impacto, se acaba rompiendo. El estallido del cristal será un acontecimiento sorpresivo. Cualquier niño motriz-mente capacitado para actuar de este modo dispone de capacidad suficiente para aprender acerca de este suceso. Si decimos que el niño ha aprendido con esta experiencia, es que ha logrado relacionar un hecho (rompimiento del cristal) con un acontecimiento previo: golpearlo con un objeto metálico. Si no es capaz de establecer esta relación, el niño podrá suponer que la casualidad, la ausencia de su madre, el balbuceo de su hermano pequeño, cualquier cosa que se encuentra presente en el momento del acontecimiento, es el responsable de ese suceso. Este sistema primario de aprendizaje no descarta que, con posterioridad, el niño «investigue» propositivamente tratando de averiguar qué efecto provoca la ejecución de una acción determinada. Pero también en este caso el proceso es el mismo; ante la irrupción del fenómeno sorpresivo, el sistema debe mantener el recuerdo de lo que lo precedía y registrarlo como el responsable del suceso.

[15] Pero lo hacían de manera menos «ostentosa».

[16] Umbrales espaciales, pero también temporales.

[17] Varíen conjuntamente.

[18] En la cultura de los Baruya, originarios de Papúa-Nueva Guinea, el líquido seminal es todavía reconocido como un alimento. En la gestación, se le considera el responsable de formar los huesos y músculos del neonato y, por tanto, se anima a la pareja a mantener encuentros íntimos para asegurar un bebé fuerte y sano. Godelier Maurice (1934-), antropólogo.

[19] Ephemeroptera.

[20] O un objeto, según prefiramos.

[21] Se ha escogido en este ejemplo a los comportamientos como la cúspide de fenómenos que tienen lugar en nuestro mundo, pero, como veremos, no son los únicos sucesos «complejos». A medida que los fenómenos físicos se encadenan implicando a un elevado número de elementos que activan diferentes modalidades de intercambio, constituyen lo que consideramos un suceso o acontecimiento.

[22] Generalmente, se considera una frecuencia de onda (ciclos por segundo) de 5000 herzios como el paso de un sonido grave a agudo.

[23] Puede que esta frecuencia sea el punto intermedio dentro del rango sensible de la ventana perceptiva humana, pero eso nada tiene que ver con el hecho de que «realmente» sea grave o agudo.

[24] Alexander Fleming (1881-1955). Médico y microbiólogo. Descubridor de la penicilina. Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1945.

[25] La decisión gubernamental de introducir en el río Flathead de Montana (EUA) al crustáceo *Artemia Salina* como alimento para los salmones que habitaban en el río tenía la intención de aumentar su número y potenciar así la pesca deportiva. Sin embargo, tal decisión consiguió el efecto contrario. La *Artemia* se alimentaba del zooplancton que servía de alimento a los salmones alevines. El resultado fue que la especie desapareció extinguida de esa cuenca fluvial; y con ello, se vio amenazada la pervivencia de águilas, coyotes y osos que de ella se alimentaban. (Informe anual del Worldwatch Institute de 1996.)

[26] Escollo, obstáculo.

[27] En el caso de los seres humanos, ponemos las manos delante cuando tropezamos (o nos asimos a lo primero que encontramos), nos encogemos al oír un estruendo...

[28] Hipótesis de Reginald Robin Baker (1944-). Según Baker la luna actuaría de baliza de posicionamiento durante el desplazamiento de los insectos nocturnos, incapaces de disponer de otro hito de referencia en la oscuridad de la noche.

[29] Un indicador puede ser el tiempo de gestación del embrión o el número de neonatos nacidos en cada camada.

[30] La irrupción de un estímulo no habitual (el tronar de una tormenta lejana), la desaparición de un estímulo habitual (dejar de oír el rumor habitual de la sabana) o un cambio en la intensidad en que este estímulo acostumbra a expresarse (caída de luz por un eclipse) son tres formas básicas que sorprenden a un sistema neurológico moderno.

[31] Evidentemente, los sucesos también se expresan a través de señales o estímulos; sin embargo, la particularidad de estos nos ha hecho considerar la necesidad de ocuparnos de ellos en la tercera parte de este texto.

[32] Aunque devastador, un tornado en la distancia posee un impacto sensorial inferior a cualquier contacto físico que experimente el bebé al abrazarlo, acariciarlo o besarlo.

[33] La «sensorialidad negativa» es una reacción vegetativa desagradable para el organismo. Su activación induce al sistema a actuar con la finalidad de desactivarla. Un sistema aún «virgen», sin recursos, no dispone de otra respuesta que la expresión de su malestar (moviéndose inquieto, llorando...), consiguiendo, de este modo, que alguien se haga cargo de él y elimine o minimice la sensación desagradable que está experimentando.

Este funcionamiento primordial tampoco puede hacernos entender que los sistemas funcionen únicamente en «código positivo». Las diferencias entre individuos, por lo que se refiere a su capacidad para soportar diferentes intensidades de las tensiones emocionales negativas, suponen que, en realidad, cada sistema opera en diferentes segmentos sensoriales.

Por otro lado, la capacidad de habituación del organismo biológico permite que en el tiempo cada individuo sea capaz de asumir cargas de sensorialidad negativa que inicialmente hubieran activado el sistema para que las interrumpiera.

Por último, la maleabilidad del sistema, capaz de reorganizarse atendiendo a determinadas consignas, puede conseguir soportar «estoicamente» la sensorialidad negativa, entendiendo que esto le permitirá acceder a un segmento operativo capaz de dar nueva información sobre aspectos que le interesan. De hecho, gran parte de la tarea educativa con niños consiste en el aprendizaje de la asunción de tareas, responsabilidades y actuaciones cuando estas les resultan adversas (por cansancio, miedo, sentimiento de pérdida de libertad, etc.).

[34] La noción de o*bjeto* como representación o imagen de un elemento externo es introducida por primera vez por Melania Klein (1882-1960). Psicoanalista.

[35] No estamos en disposición de saber con exactitud cómo de interdependientes son entre sí los diferentes órganos perceptivos. De existir tal interdependencia, las primeras identificaciones serían intermodales, esto es, el sistema identificaría percepciones independientes detectadas sincrónicamente a través de diferentes canales sensoriales como una única percepción. En estas primeras impresiones del mundo, una llama calentaría y daría luz en una única percepción indivisible. Aun con la existencia de estas impresiones globales, el proceso de conocimiento, aunque más largo, seguiría el mismo proceso operativo.

[36] Ernest Rutherford (1871-1937). Físico y químico. Premio Nobel de Química en 1908. Considerado el padre de la física nuclear.

[37] Este concepto hace mención a la capacidad asociativa de cada procesador neurológico (diferente en cada individuo) y a la capacidad de sobreponerse al «dolor» y/o esfuerzo que supone la reorganización de la representación virtual una vez ya había sido incorporada por el sistema.

[38] Gengis Khan (1162-1227). Príncipe mongol. Conquistador, unificador y fundador del primer gran imperio mongol.

[39] Jacques-Yves Cousteau (1910-1997). Oficial naval francés. Co-inventor del *Aqua-lung*, primera escafandra autónoma.

[40] Hasta que en 1700 el naturalista Lazarro Spallanzani lanzó la hipótesis de la existencia de un sexto sentido, la ecolocalización, se pensó que el murciélago iba dotado de unos ojos capaces de ver en la oscuridad como los de los búhos y lechuzas. Sin la ayuda de la tecnología, somos incapaces de detectar los estímulos (ultrasonidos) que utiliza este sistema «alternativo» de visión.

[41] Hoy se desconoce el origen de la habilidad de los salmones para alcanzar el curso fluvial en el que nacieron después de haber estado años viviendo en mar abierto.

[42] Una vez acomodado (acostumbrado) el sistema a su observación, empiezan a destacarse nuevos elementos que por su saliencia habían quedado relegados a un segundo plano.

[43] Cada identificación puede dar lugar a su vez a dos, tres, decenas o centenares de nuevas identificaciones, perteneciendo todas ellas a la representación original de la que proceden.

[44] Charles Robert Darwin (1809-1882). Biólogo. Sentó las bases de la teoría de la evolución y de la selección natural.

[45] Wolfrang Köhler (1887-1967). Uno de los «padres» de la teoría de la Gestalt. Creó el concepto del *insight* o intuición comprensiva. Autor de *The mentality of apes* (1925).

[46] Encontramos dos tipos de constructos: aquellos que refieren a elementos no materializados que se expresan a través de unos indicadores precisos (objetos virtuales sin foco —una glaciación—) y los que aluden a elementos que no existen *per se* (p. e., los cetáceos), cuya objetivación se obtiene a través de la observancia de una o varias características que comparten objetos diferentes (objetos virtuales genéricos sin foco —p. e., mamíferos acuáticos que tienen respiración pulmonar, no poseen escamas...—). Veremos una descripción más detallada en el capítulo *De lo posible a lo «real»*.

[47] Hasta que en 1750 Benjamin Franklin (1706-1790. Político, científico e inventor) formulara su *teoría del fluido eléctrico,* a los relámpagos no se los consideraba de naturaleza eléctrica.

[48] Joseph Francis Gall (1758-1828). Anatomista. Profesor emérito de la Universidad de París. Fundador de la Frenología.

[49] Georg Ernst Sthal (1659-1734). Médico real y alquimista.

[50] Johann Joachim Becher (1635-1682). Médico, físico y alquimista. Precursor de la química.

[51] Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794). Químico. Padre de la química moderna.

[52] La *caja negra* o *caja de condicionamiento operante* diseñada por Skinner (Burrhus Frederic Skinner, 1904-1990. Psicólogo) fue un instrumento de laboratorio de amplia difusión entre científicos del comportamiento animal. Consistía en un receptáculo capaz de albergar al animal investigado (rata, paloma, gato, perro...) y cuyo interior se encontraba privado de todo elemento, salvo los indicadores —estímulos discriminativos— (usualmente luces) que se utilizaban como señales que indicaban al animal que durante un período concreto de tiempo conseguiría hacer caer la bola de comida si actuaba de una manera precisa sobre el mecanismo (usualmente, botón, plataforma o palanca).

[53] Como se apunta en la nota número 30, también el cambio en el grado o intensidad en que acostumbra a presentarse un estímulo le otorga notoriedad a «ojos» de un procesador neurológico moderno.

[54] Amén, claro está, de que en este caso, para cualquier individuo una palanca supone un elemento identificado de un mecanismo y este acostumbra a explicar la observancia de este tipo de sucesos (aparición de una bola de alimento).

[55] A raíz de estas observaciones Köhler consideró necesario acuñar una nueva etiqueta para describir el comportamiento mostrado por los chimpancés cuando se encontraban resolviendo problemas. *Insight* fue el concepto introducido para distinguir el aprendizaje azaroso o fortuito del intuitivo o comprensivo.

[56] Bucéfalo; caballo de Alejandro III el Magno.

[57] Plutarco (50-120). Filósofo e historiador. Autor de *Vidas Paralelas*, reconocida obra clásica de biografías sobre personajes ilustres griegos y romanos.

[58] Benjamín Lee Whorf (1897-1941). Ingeniero químico. Lingüista. Creador, junto a Edward Sapir (1884-1939), del relativismo lingüístico.

[59] El inuit tiene al menos cuatro nombres para la nieve.

[60] John Milton Roberts (1916-1990). Antropólogo. Investigador de campo. Publicó *Estudio de la vida diaria de los indios zuñi* (1956).

[61] Albert Einstein (1879-1955). Físico. Premio Nobel de Física en 1921.

[62] Se ha utilizado aquí el modelo newtoniano por resultar un constructo más fácilmente visualizable.

[63] Esta hipótesis se vio confirmada en 1919 por el astrofísico Arthur Stanley Eddington (1882-1944), al detectar la curvatura que había realizado la luz de una estrella que resultó visible durante un eclipse solar cuando en ese momento se encontraba oculta tras el sol (teóricamente, la gravedad no afecta a la luz). Hoy día, este fenómeno ha sido observado en diferentes ocasiones, y se le conoce con el nombre de «lentes gravitacionales» o «anillos de Einstein».

[64] El caso que a continuación se expone fue utilizado inicialmente como un ejemplo que ayudara a vislumbrar los diferentes niveles en los que un sistema puede operar acerca de un mismo suceso. Aunque los personajes y el suceso son reales, una postrera corroboración de datos nos permitió saber que la fuente utilizada corresponde a lo que se conoce como *Texto Ted Perry*, un documento que alteró significativamente la proclama que el jefe de la tribu de los Duwamish expuso realmente durante la reunión que mantuvo ante los representantes de la incipiente administración norteamericana. A pesar de que el discurso no responde con veracidad a la exposición original, atendiendo a la brillante ejemplaridad con que muestra el fenómeno que queremos mostrar, se ha mantenido en el texto.

[65] El 14.º presidente de los Estados Unidos, Franklin Pierce, propuso a los Duwamish que vendieran sus tierras a los colonos blancos y que ellos se retiraran a una reserva.

[66] Evidentemente, esta afirmación es incorrecta. Nuestro sistema planetario se encuentra inmerso dentro de una dimensión superior que es la Vía Láctea. Sin embargo, atendiendo al equilibrio dinámico alcanzado por el sistema solar y al valor pedagógico del ejemplo, en este caso ponemos valor «0» a las fuerzas que ejerce el macrosistema estelar sobre nuestro sistema solar.

[67] Johannes Kepler (1571-1630). Matemático. Publicó *Astronomia nova* (1609), tratado sobre las leyes que rigen los movimientos de los planetas alrededor del sol.

[68] Isaac Newton (1643-1727). Matemático, físico y filósofo. Publicó *Philosophiae naturalis principia mathematica*, donde introdujo los principios de la dinámica y de la mecánica clásica.

[69] Ver capítulo *El nacimiento de los objetos: el ser o no ser.*

[70] Edward Norton Lorenz (1917-2008). Matemático y meteorólogo. Pionero en el desarrollo de la teoría del caos.

[71] El caso es que, atendiendo a la alta volatilidad de la dinámica del suceder, será poco menos que imposible volver a encontrarse de nuevo la disposición exacta de todos los elementos que participaban en ese momento y en esa localización. En la mayoría de los casos, nos encontraremos con configuraciones situacionales que son «aproximaciones», más o menos cercanas a la disposición matriz; pero difícilmente volveremos a encontrarnos ante la misma conjunción inicial.

[72] Evidentemente, la definición de cada representación virtual, en este caso de «vida», es particular de cada sistema, y, por tanto, susceptible de mejorarse (*re-definirse*).

[73] Cuando identificamos un elemento y definimos sus características y propiedades (color, peso, tamaño...), estamos señalando cómo es ese elemento mientras interactúa con su entorno. Conforme fueran cambiando las características de la localización, observaríamos que ese elemento iría mostrando una «presentación» diferente, dependiendo de cómo se hubieran transformado las condiciones del medio.

[74] La «jaula» era una especie de amplio patio de tierra cercado mediante una alambrada y cubierto por una especie de carpa de malla de alambre que colgaba desde un mástil de cinco metros de altura y cerraba perfectamente el recinto.

[75] Frente a la posible interpretación de que Sultán solo pretendía salir de la caseta, cabe señalar que, al abrir la puerta, se encontró con dos pasillos, siendo solo uno el que conducía hasta la comida; el que precisamente Sultán eligió.

[76] Aunque se trata de un fenómeno físico sin foco definido, entendemos que, para un sistema moderno, el grado de materialización del fenómeno es suficiente para que lo identifique como una entidad autónoma; diremos que un individuo no observa gotas aisladas para descubrir que está lloviendo.

[77] Ver capítulo *El objeto virtual, ¿una imagen del mundo fiel o simplemente útil?*

[78] Ver capítulo *El común denominador: la identificación analítica.*

[79] Demócrito de Abdera (460-370 a. C.). Filósofo fundador de la escuela atomista.

[80] John Dalton (1766-1844). Naturalista, químico y matemático. Expuso la primera teoría atómica moderna de la materia.

[81] Dimitri Ivánovich Mendeleiev (1834-1907). Químico. Creador de la tabla periódica de elementos.

[82] Galio (1875), Escandio (1879), Germanio (1886), Kriptón, Xenón y Radón (1898), Tecnecio (1937), Mendelevio (1955)...

[83] Siempre que esta amplitud varíe dentro de un margen de 5 a 7 grados.

[84] Karl Raimund Popper (1902-1994). Filósofo y sociólogo. Introduce el concepto de *falsacionismo*, cuyo enfoque supone que el avance del conocimiento no se da confirmando hipótesis, sino descartándolas.

[85] Entendida aquí como enunciados básicos sobre los que estructuramos nuestro edificio de conocimiento.

[86] La humanidad forma parte de un rango de acontecimientos, aquel con el que opera y controla a través de su sistema perceptivo.

[87] ... o podría tratarse de «hijo»; requeriríamos recorrer algo más ese nuevo relato para conocer el rumbo que ha tomado y el eje que lo dirige.

[88] En determinados grupos animales, el reconocimiento de los miembros de una misma especie requiere la presencia simultánea de determinados estímulos nodulares. El comportamiento del polluelo de la gaviota argentea *(Larus argentatus)*, que golpea el pico de su progenitor para que regurgite la comida, puede ser provocado simplemente presentándole un palo que se sitúe en línea perpendicular, oscile horizontalmente de un lado a otro y se encuentre provisto de una mancha roja.

[89] Ver capítulo «*El saber, o la organización del recuerdo*».

[90] Saborear una manzana supone activar todos nuestros canales externo-perceptivos (oído-vista-tacto-gusto-olfato) e interorreceptivos (p. e., digestivos). Los alimentos pasan a constituirse como objetos completos que poseen una profunda raigambre dentro de nuestro sistema.

[91] Pérdida de capacidad auditiva.

[92] Distinguimos entre las sensaciones que provienen de las señales de nuestro entorno (exterorreceptivas) y las que devienen de nuestro propio organismo (propiorreceptivas).

[93] Hambriento.

[94] Alimentos.

[95] John Brodaus Watson (1878-1958). Psicólogo. Padre del conductismo.

[96] Desagradable, negativo.

[97] En un pre-test antes de iniciar el experimento, se confirmó que Albert no sentía ningún rechazo a los animales que posteriormente se le presentaron.

[98] Antes de ese experimento, se consideraba que ciertos estímulos evocaban determinadas reacciones en un sistema neurológico. Así, la barba blanca de Santa Claus era una característica que acercaba afectivamente al niño, como el hecho de que el personaje fuera obeso o vistiera con colores primarios.

[99] Jean Piaget (1896-1980). Psicólogo, biólogo y filósofo. Teórico destacado del campo de la psicología evolutiva y del desarrollo cognitivo. Autor de *Seis estudios de psicología*.

[100] Sigmund Freud (1856-1939). Padre del psicoanálisis. Distinguió entre este mundo emocional, al que identificó como el Id (ello), y el mundo «representacional» analítico y procesal del Superyó, como la parte ocupada en el conocimiento de las reglas sociales y de la realidad que coartan la liberación de la tensión emocional del individuo a través de una actuación pulsional. De la «negociación» entre uno y otro va surgiendo el Yo, o verdadero individuo.

[101] El creacionismo postula que «las cosas fueron creadas tal como las vemos, y así han permanecido inalterables desde su nacimiento». La revolución científica de los siglos XVI y XVII es propicia para que, entre finales de 1700 y comienzos de 1800, con la aparición de las primeras evidencias fósiles y las poco claras fronteras entre especies, eclosionaran al menos dos teorías acerca de la transformación que todo grupo orgánico experimentaba con el paso del tiempo. Esta revolucionaria visión se apartaba de la idea de una realidad inamovible ponderando que nada de lo que vemos fue antes igual, y considerando que todo sigue un proceso imparable de transformación donde lo que hoy se representa no es exactamente lo mismo que encontraremos mañana.

[102] Puede averiguarlo situándose en algún lugar fuera de los trenes (andén) u observando un tercer espacio (un lugar más allá de los trenes —un edificio—). En este último caso, si observa que el «espacio exterior» se encuentra estático, sabrá que quien se mueve es el otro tren, mientras que si ese tercer espacio también se encuentra en movimiento, podrá suponer que él está en marcha. Para los primeros astrónomos, el hecho de que las estrellas se mantuvieran fijas en la bóveda celeste era la prueba definitiva que demostraba que la tierra permanecía inmóvil en el mismo punto.

[103] Ver capítulo *De lo «real» a lo imaginado*.

La familia hormiga
Àlex Gaya

No se permite la reproducción total o parcial de este libro,
ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión
en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico,
mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos,
sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción
de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito
contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes
del Código Penal)
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos)
si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.
Puede contactar con CEDRO a través de la web
www.conlicencia.com
o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

© del diseño de portada, Rudy de la Fuente/Juan Pablo Rada, 2014

© Àlex Gaya, 2014

© Editorial Planeta, S. A., 2014
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub) en este sello: febrero de 2014
ISBN: 978-84-08-12569-3 (epub)

Conversión a libro electrónico: Víctor Igual, S. L.
www.victorigual.com